

AUS DEM LEHRSTUHL FÜR INNERE MEDIZIN I
PROF. DR. MED. M. MÜLLER-SCHILLING
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

DIAGNOSTISCHE UND THERAPEUTISCHE KONSEQUENZ VON
ULTRASCHALLBEFUNDEN – EINE ANWENDUNGSBEOBACHTUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Humanmedizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Martin Schütz

2012

AUS DEM LEHRSTUHL FÜR INNERE MEDIZIN I
PROF. DR. MED. M. MÜLLER-SCHILLING
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

DIAGNOSTISCHE UND THERAPEUTISCHE KONSEQUENZ VON
ULTRASCHALLBEFUNDEN – EINE ANWENDUNGSBEOBACHTUNG

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Humanmedizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Martin Schütz

2012

Dekan:	Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. Frank Klebl
2. Berichterstatter:	PD Dr. Sven Lang
Tag der mündlichen Prüfung:	09. November 2012

Jakob

Bettina

Margareta

Hildegard

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einleitung	1
1.1.	Grundlagen der Ultraschalldiagnostik	1
1.2.	Verbesserung der Patientensicherheit	3
1.3.	Ultraschalldiagnostik und Intervention	4
1.4.	Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement	6
1.5.	Qualitätssicherung durch Befunddokumentation	7
1.6.	Qualifizierung des Untersuchers	7
1.7.	Qualität der Ausstattung	10
1.8.	Definition der Versorgungsforschung	12
1.9.	Ziel der Arbeit	15
2.	Material und Methode	16
2.1.	Statistik	20
2.2.	Ethikkommission	21
3.	Ergebnisse	22
3.1.	Auswertung der Befunde nach Wertung	29
3.1.1.	Auswertung der Befunde mit Wertung 1	29
3.1.2.	Auswertung der Befunde mit Wertung 2	30
3.1.3.	Auswertung der Befunde mit Wertung 3	31
3.1.4.	Auswertung der Befunde mit Wertung 4	32
3.2.	Verteilung der Befunde auf die verschiedenen Abteilungen	34
3.2.1.	Verteilung der Befunde mit Wertung 1 auf die verschiedenen Abteilungen	35
3.2.2.	Verteilung der Befunde mit Wertung 2 auf die verschiedenen Abteilungen	36

3.2.3. Verteilung der Befunde mit Wertung 3 auf die verschiedenen Abteilungen	37
3.2.4. Verteilung der Befunde mit Wertung 4 auf die verschiedenen Abteilungen	38
3.3. Stationäre und ambulante Patienten	40
3.3.1. Stationäre Patienten	40
3.3.2. Ambulante Patienten	41
3.3.3. Statistischer Vergleich ambulanter und stationärer Patienten	42
4. Diskussion	44
5. Zusammenfassung	52
6. Anhang	54
7. Literaturverzeichnis	57
Danksagung	67
Lebenslauf	68

1. EINLEITUNG

1.1. Grundlagen der Ultraschalldiagnostik

Die mechanischen Schwingungen mit einer Frequenz von 20 kHz bis 10 GHz werden als Ultraschall bezeichnet. In der Medizin wird Ultraschall seit den 1940er Jahren zur diagnostischen Sichtbarmachung von Körperstrukturen unterschiedlicher Dichte mit Hilfe des umgekehrten piezoelektrischen Effekts genutzt. Die Qualität des Untersuchungsablaufs und der Befundinterpretation wird wesentlich bestimmt durch die Kenntnis und Anwendung physikalischer Gesetzmäßigkeiten. Sie bestimmen auch die Anforderungen an die verwendeten Geräte für die Untersuchung in Abhängigkeit von der Fragestellung. Schallvorgänge sind elastische Schwingungen von Materie. Im Gegensatz zur elektromagnetischen Welle ist die Schallwelle mit longitudinaler und transversaler Ausbreitung an Materie gebunden. Sie ist eine Folge von zeitlich und räumlich sich ausbreitenden Verdichtungen und Verdünnungen in Flüssigkeiten und festen Körpern. Diese Schwingungen können optisch sichtbar gemacht werden und stellen so die Basis für die Ultraschalldiagnostik dar. Mit ihr lassen sich die Echostruktur (diffuse, uni- oder multifokale Läsionen), die Echogenität (echonormal, echofrei, echoarm, echodicht) und benachbarte Strukturen sowie Raumforderungen beurteilen (15). Für die medizinische Diagnostik werden Geräte mit einem Frequenzbereich von 1 Megahertz (MHz) bis 40 MHz verwendet. In der Abdomensonographie werden in der Regel Frequenzen von 2,5 bis 5,0 MHz verwendet. Die Hauptvoraussetzung für Reflexionen sind sogenannte Impedanzsprünge. Diese Sprünge treten dort auf, wo zwei Gewebsschichten aneinander grenzen, die den Schall unterschiedlich schnell fortleiten. Die Unterschiede in Bezug auf die Schalleitungsfähigkeit der einzelnen Gewebearten sind meist nur geringgradig. Nur Luft und Knochen unterscheiden sich massiv von sonstigem menschlichem Gewebe in Bezug auf die Geschwindigkeit, mit der sie Schallwellen fortleiten. Der Impedanzsprung zwischen Gewebe und einem der beiden führt im Wesentlichen zur kompletten Reflexion.

Das Ultraschallgerät ermittelt die Tiefe, aus der das Echo stammt, aus der zeitlichen Latenz zwischen dem Aussenden des Schallimpulses bis zum Eintreffen des Echos. Echos aus schallkopfnahen Schichten treffen früher ein als Echos aus tieferen Schichten (20).

Die verwendete Frequenz als auch die Form der Ultraschallsonde unterscheiden sich je nach Einsatzgebiet. Gerade in Ultraschallzentren wie demjenigen am Universitätsklinikum Regensburg, welches mit den unterschiedlichsten Fragestellungen konfrontiert wird, ist es daher unerlässlich, dass durch eine entsprechende technische Ausstattung die Voraussetzungen gegeben sind, die gewünschten Untersuchungen optimal durchzuführen. Dies erfordert das Vorhandensein moderner Ultraschallgeräte und unterschiedlicher Schallköpfe für die entsprechenden Untersuchungen. Die drei gebräuchlichsten Schallkopftypen sind der Linearschallkopf, der Sektorschallkopf und der Konvexschallkopf. Ein Linearschallkopf sendet seine Schallwellen parallel zueinander in das Gewebe und produziert ein rechteckiges Bild. In jeder Gewebetiefe bleiben also Bildbreite und abgetastete Liniendichte konstant. Ein Vorteil ist die gute Nahfeldauflösung, daher werden Linearschallköpfe bevorzugt mit höheren Frequenzen (5,0 MHz bis 10,0 MHz) für die Weichteil- und Schilddrüsendiagnostik eingesetzt. Ein Sektorschallkopf liefert dagegen ein fächerförmiges Bild, das schallkopfnah sehr schmal ist und sich mit zunehmender Eindringtiefe immer mehr verbreitert. Dieser Schallkopftyp findet vor allem in der Kardiologie mit tieferen Frequenzen (2,0 MHz bis 3,0 MHz) Verwendung, die eine größere Eindringtiefe erlauben. Die Nachteile dieser Schallkopftypen sind die schlechte Nahfeldauflösung und die mit der Eindringtiefe abnehmende Liniendichte mit entsprechend reduziertem Auflösungsvermögen. Ein Vorteil ist, dass ein relativ geringes Schallfenster noch ein ausreichender Zugangsweg sein kann. Ein Konvexschallkopf ist ein Mischtyp zwischen den beiden vorgenannten Typen. Er verbindet eine gute Nahfeldauflösung mit einer noch relativ guten Fernfeldauflösung. Bei diesem Schallkopftyp müssen jedoch auch eine abnehmende seitliche Auflösung in der Tief in Kauf genommen werden. Dieser Schallkopftyp wird für die Abdomensonographie mit Frequenzen zwischen 2,5 MHz und 5,0 MHz bevorzugt eingesetzt. Ein Großteil der Fragestellungen an

Ultraschalldiagnostik im Ultraschallzentrum der Universitätsklinik Regensburg betreffen Untersuchungen des Abdomens, so dass dieser Schallkopftyp dort quantitativ am häufigsten zum Einsatz kommt.

Eine schematische Darstellung der Schallkopftypen zeigt Abbildung 1.

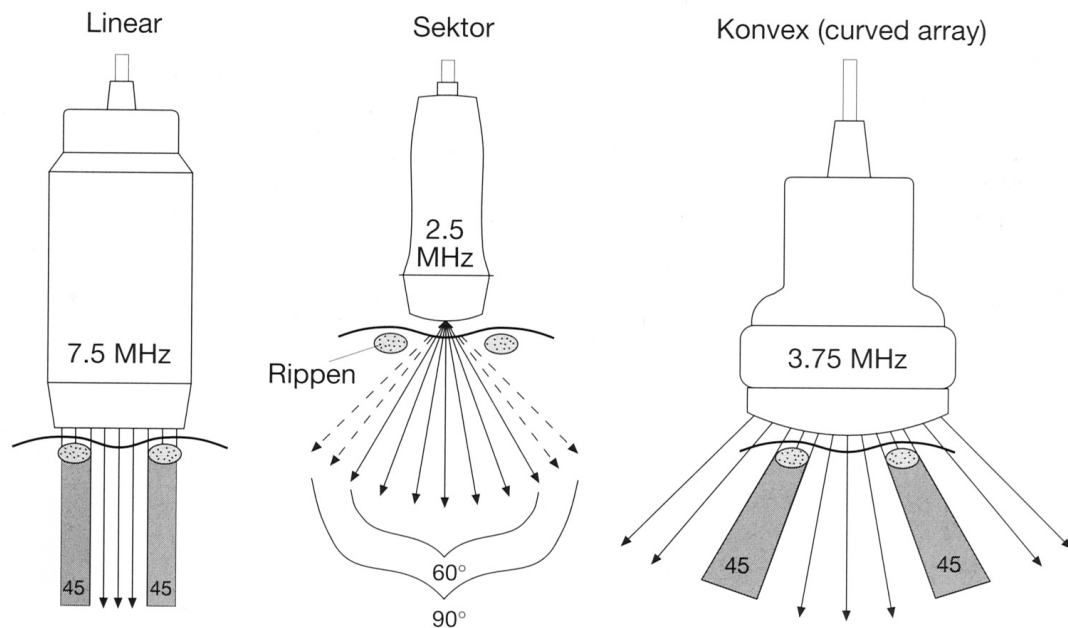


Abbildung 1: Schallkopftypen (20)

1.2. Verbesserung der Patientensicherheit

Laut der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) gibt es keinen Nachweis aus wissenschaftlichen Untersuchungen, die relevante Nebenwirkungen bei den in der medizinischen Diagnostik verwendeten Ultraschall-Energien zeigen (26). Auch die Untersuchung von Schwangeren und Kindern ist risikolos. Nur die Untersuchung von Feten sollte auf die für die medizinische Diagnostik notwendige Zeit beschränkt werden. Dies ist wohl auch der Grund für die hohe Akzeptanz der Ultraschalldiagnostik. So kann zum Zweck der Verlaufskontrolle von pathologischen Befunden die Ultraschalldiagnostik beliebig oft wiederholt werden ohne den Patienten Risiken auszusetzen, wie dies bei anderen bildgebenden Verfahren, z.B. Röntgen, oftmals der Fall ist. Ein weiterer Aspekt, der die Patientensicherheit

bei der Ultraschalldiagnostik erheblich verbessert hat, ist die Tatsache, dass die mittlerweile im Einsatz befindlichen Ultraschallgeräte mobil verwendet werden können und so die Ultraschalldiagnostik am Patientenbett erfolgen kann. Dies bietet einen Vorteil z.B. bei schwer erkrankten Patienten auf der Intensivstation. Die technische Entwicklung ist mittlerweile soweit, dass sogar Ultraschallgeräte für den präklinischen Einsatz vorhanden sind. So können Traumapatienten bereits an der Unfallstelle so wie während des Transportes untersucht werden. Auf diese Weise kann die Diagnostik beschleunigt und die anschließende klinische Versorgung besser und schneller geplant werden (21).

Ähnliche Bestrebungen gibt es mittlerweile auch bei der präklinischen Schlaganfalldiagnostik mittels der transcranialen Ultraschalluntersuchung zur Darstellung intracranialer Arterien oder zur Durchführung eines Carotisduplex (22).

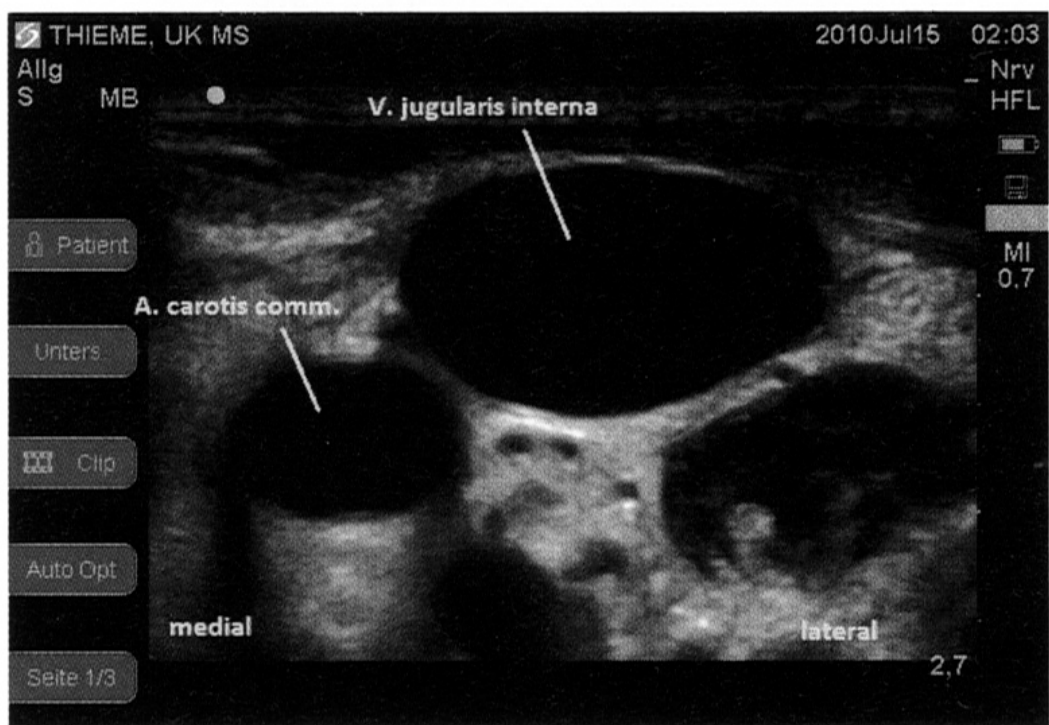
1.3. Ultraschalldiagnostik und Intervention

Aber nicht nur für diagnostische Zwecke alleine findet die Ultraschalluntersuchung heutzutage Anwendung. Dank der raschen bettseitigen Einsetzbarkeit und aufgrund ihrer Echtzeitdarstellung wird die Bildgebung durch Ultraschall vermehrt bei Interventionen eingesetzt. Punktionen von Gefäßen, Pleuraraum, Perikard, Peritoneum oder Harnblase werden heutzutage durch Ultraschall gesteuert. Die so gesteuerten Punktionen gelingen leichter und verbessern die Patientensicherheit, da so Fehlpunktionen vermieden werden können (28, 29). Abbildung 2 und 3 zeigen beispielhaft die Verwendung der Sonographie bei der Punktion der Vena jugularis interna als eine der vielen Möglichkeiten in der die Sonographie bei Punktionen Einsatz findet (30).



Bildnachweis: Matthias Georg Boschin

Abbildung 2: Schallkopfposition zur Darstellung der rechten V. jugularis interna (aus 30)



Bildnachweis: Matthias Georg Boschin

Abbildung 3: Sonographische Darstellung der Gefäßanatomie (aus 30)

1.4. Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement

Die heutigen Zielsetzungen im Gesundheitssystem - hohe Qualität, Kosteneffektivität und Sicherung des faktisch chancengleichen Zugangs für alle zu Gesundheitsleistungen - implizieren Zielkonflikte mit erheblichen Anforderungen an das Gesundheitswesen. Insbesondere die Rahmenbedingung steigender Kosten, stagnierender oder sinkender Einnahmen in einer alternden Gesellschaft mit zunehmendem Anstieg von Multimorbidität und chronischen Krankheiten verursacht dringenden und dauerhaften Handlungsbedarf (10). Aufgabe der Versorgungsforschung ist es, durch ein wissenschaftlich fundiertes Vorgehen Versorgungsdefizite zu identifizieren, an der Entwicklung bzw. Umsetzung neuer Versorgungskonzepte mitzuwirken und ihre Wirksamkeit zu evaluieren. Auf diese Weise sollen die wissenschaftlichen Grundlagen für eine kontinuierliche Verbesserung der Kranken- und Gesundheitsversorgung gelegt und die drei zentralen Ziele der Versorgung - Patientenorientierung, Qualität und Wirtschaftlichkeit - möglichst gleichermaßen erreicht werden (8). Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement („QM“) im Speziellen haben im Gesundheitswesen seit jeher einen hohen Stellenwert und stoßen in der Gesellschaft auf großes Interesse. „QM“ definiert langfristige, zielgerichtete und strukturierte Prozesse zur Qualitätssicherung auf der einen Seite und zur Verbesserung der Qualität auf der anderen Seite.

Ziel dieser Anwendungsbeobachtung war es, herauszufinden, welche Konsequenzen aus den Ultraschallbefunden des interdisziplinären Ultraschallzentrums der Universität Regensburg gezogen werden. Indirekt sollte so überprüft werden, ob die Formulierungen in den Untersuchungsbefunden ausreichen, um weitere diagnostische und therapeutische Konsequenzen zu implizieren. Das Projekt ist somit Bestandteil des Qualitätsmanagements im Ultraschall, aber auch der Versorgungsforschung am Universitätsklinikum Regensburg.

1.5. Qualitätssicherung durch Befunddokumentation

Die Qualitätssicherung stützt sich vor allem auf den Einsatz elektronischer Befunddokumentationssysteme, deren Einsatz immer mehr zum Standard in der Medizin wird und an vielen Kliniken eingesetzt wird. Eine valide und objektive Befunddokumentation ist von erheblicher Bedeutung für die Qualitätssicherung. Art und Umfang der Befundqualität korrelieren nicht mit der Erfahrung des Untersuchers (31, 32).

Für den Niedergelassenenbereich ist im Rahmen der Ultraschallvereinbarung ein Mindestmaß an Standards bei der Befund- und Bilddokumentation im Ultraschall vorgeschrieben (siehe z.B. <http://www.kvb.de>).

Der Einsatz elektronischer Befunddokumentationssysteme zur Erstellung strukturierter Befunde gewährleistet eine größerer Objektivität und Validität und stellt einen wichtigen Beitrag zur Qualitätssicherung und Vergleichbarkeit von Befunden dar. Zusätzlich ergibt sich für weniger erfahrene Untersucher ein Führungs- und Trainingseffekt (33).

Andere Formen der Befunddokumentation werden sehr unterschiedlich durchgeführt und sind im Rahmen der Qualitätssicherung daher nur schwer zu vergleichen (34).

Die für dieses Projekt erhobenen Befunde des interdisziplinären Ultraschallzentrums der Universität Regensburg werden auf einem standardisierten Untersuchungsbogen digital erfasst und sind zur Einsicht über das EDV-Netzwerk des Universitätsklinikums patientenbezogen abrufbar.

1.6. Qualifizierung des Untersuchers

Vertrautheit mit der Methode und dem Ultraschallgerät, sowie Geschicklichkeit bei der Untersuchung werden leicht zum limitierenden Faktor, der von der sonographischen Ausbildung bestimmt wird. Der klinische Anwender ist für das Endergebnis verantwortlich, da er dieses mit seinem Wissen in Makropathologie, der Kenntnis der Vorgeschichte des

Patienten, der Indikationsstellung zur Untersuchung und der kritischen Bewertung des sonographischen Untersuchungsergebnisses bestimmt.

Die Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) hat daher abhängig von der Gerätetechnik und dem Ausbildungsstand ein Mehrstufenmodell für die Sonographie des Abdomens und Retroperitoneums einschließlich der Doppler-Sonographie abdomineller Gefäße erstellt. Dieses Konzept beschreibt drei Stufen, für deren Erlangung gewisse quantitative und qualitative Voraussetzungen gefordert sind. In einer Studie von Heese und Görg (35), die sich strikt an diesem Mehrstufenmodell orientiert, zeigt sich eine Beziehung zwischen der Anzahl der richtig gestellten Diagnosen in Relation zur Untersuchungserfahrung. Gegenüber 94,5 % richtiger Diagnosen beim Stufe-3-Referenzuntersucher, lagen die Quoten in der Stufe 2 für den Ausbilder der DEGUM bei etwa 60 % und in der Stufe 1 bei 38,8 % (36).

Das 3-Stufenkonzept der Sonographie des Abdomens der DEGUM ist ein Qualitätssystem für Ultraschall-Untersucher, indem es Mindestanforderungen an Untersucher- und Gerätequalität definiert, überprüft und nach bestimmten Fristen rezertifiziert. Das 3-Stufenkonzept geht weit über die Mindestanforderungen der Kassenärztlichen Vereinigung und der Fachartztkataloge der Landesärztekammern hinaus. Es soll in der Bundesrepublik Deutschland flächendeckend eine hochwertige Ultraschalldiagnostik von der qualifizierten Basisdiagnostik bis zur Referenzzentren in Klinik und Praxis sicherstellen.

Aufgabe des Stufe-1-Untersuchers ist die sonographische Basisdiagnostik des Abdomens zur Erkennung von häufigen Krankheitsbildern. Der Untersucher ist Facharzt und in der Lage zu entscheiden, welche weiteren diagnostischen Schritte zur Abklärung eines Befundes erforderlich und geeignet sind. Er muss erkennen, in welchen Situationen eine Sonographie durch einen Stufe 2- bzw. Stufe 3-Untersucher in der Lage ist, andere bildgebende diagnostische Verfahren zu ersetzen (www.degum.de).

Zu den Indikationen der Ultraschalldiagnostik in der Stufe 1 gehören beispielsweise die Erfassung von fokalen Leberveränderungen, typischen häufigen Leberparenchymerkrankungen, wie fortgeschrittener Leberzirrhose und Fettleber, Gallensteinen, Erweiterung der Gallenwege, fokalen

Nierenveränderungen, Harnstauungsniere, Aortenaneurysma, größeren Raumforderungen, Ansammlungen freier Flüssigkeit in der Bauch- und Pleurahöhle sowie die Größenbestimmung von Organen (Leber, Gallenblase, Milz, Nieren, Harnblase, Prostata).

Zu den Qualitätsanforderungen für die Stufe 1 der DEGUM zählen unter anderem der Facharztstatus, mindestens 800 eigenverantwortlich durchgeführte Untersuchungen und mindestens 400 eigene Untersuchungen pro Jahr.

Aufgabe des Stufe 2-Untersuchers ist die hochqualifizierte Sonographie des Abdomens, die zusätzlich die Referenzdiagnostik für die Stufe 1-Untersuchung umfasst. Der Stufe 2-Untersucher ist für alle über die Basisdiagnostik hinausgehenden sonographischen Fragestellungen im Bereich des Abdomens einschließlich Retroperitoneum zuständig. Die gehobene Geräteausstattung umfasst auch spezielle Dopplerverfahren und die Möglichkeit zur sonographisch gezielten Punktion.

Die Stufe 2-Untersucher bilden das Rückrad einer qualifizierten Aus- und Weiterbildung in der internistischen Sonographie und sind berechtigt die Assistenten bis zur eigenverantwortlichen Ultraschalldiagnostik auszubilden.

Zu den Qualitätsanforderungen für die Stufe 2 der DEGUM zählen unter anderem abgeschlossene Weiterbildung im betreffenden Fachgebiet, mindestens 6000 eigenverantwortlich durchgeführte Ultraschalluntersuchungen und eine eigene Untersuchungsfrequenz von mindestens 1000 Untersuchungen pro Jahr. Das bestehen einer Prüfung ist erforderlich.

Aufgabe des Stufe 3-Untersuchers ist die höchstqualifizierte Sonographie im entsprechenden Fachgebiet. Er ist zuständig für die Supervision der Ausbildung der Stufen 1 und 2, sowie für gutachterliche Fragen in der Ultraschalldiagnostik.

Zu den Qualitätsanforderungen für die Stufe 3 der DEGUM zählen unter anderem abgeschlossene Weiterbildung im betreffenden Fachgebiet, mindestens 10000 eigenverantwortlich durchgeführte Ultraschalluntersuchungen und eine eigene Untersuchungsfrequenz von mindestens 1500 Untersuchungen pro Jahr (37).

In der Studie von Heese und Görg (35) wurde die Ultraschallerfahrung der vidierungsberechtigten Erstuntersucher je nach Ausbildungsstand und praktischer Tätigkeit im Ultraschallzentrum bewertet. Eine Vidierungsberechtigung wurde durch den Leiter des Ultraschallzentrums nach 500 kontrollierten, das heißt nachgeschallten Patienten erteilt. Bei Erstuntersuchern betrug die durchschnittliche Häufigkeit an Ultraschalluntersuchungen ca. 1000 Untersuchungen pro Jahr. Die Untersuchungsfrequenz des Erstuntersuchers im Ausbilderstatus betrug ca. 5000 Untersuchungen im Jahr. Damit wurden zum Zeitpunkt der Studie in etwa die Qualitätsanforderungen der Stufe 1 und 2 der DEGUM erfüllt.

Bei den Untersuchern, unserer Anwendungsbeobachtung, handelt es sich entsprechend den internen Richtlinien des interdisziplinären Ultraschallzentrums am Klinikum Regensburg um einen Arzt der Inneren Medizin, der Radiologie oder der Chirurgie mit einer Erfahrung von mindestens 400 Ultraschalluntersuchungen und einer entsprechenden internen Lizenzierung durch die/den Leiter(in) des Ultraschallzentrums oder seiner Vertretung. Dieser Lizenzierung geht eine theoretische und praktische Prüfung voraus.

Von der Kassenärztlichen Bundesvereinigung werden zum gegenwärtigen Zeitpunkt nach der Ultraschall-Vereinbarung zur Qualitätssicherung für die Ultraschalluntersuchung von Abdomen und Retroperitoneum als Voraussetzung für die Zulassung 400 Untersuchungen gefordert (38).

1.7. Qualität der Ausstattung

Anders als bei der Qualitätssicherung der Untersucher ist die Situation bei den Anforderungen der verwendeten Ultraschallgeräte. Bereits 1993 wurde die Richtlinie 93/42/EWG über Medizinprodukte eingeführt und durch das Medizinproduktegesetz (MPG) von 1994 in Deutschland umgesetzt. International ist diese Richtlinie auch als Medical Device Directive (MDD) bekannt. Sie ist das wichtigste Regelwerk zum Nachweis der Sicherheit und der medizinisch-technischen Leistungsfähigkeit von Medizinprodukten in Europa (53). Zweck des Medizinproduktegesetzes in Deutschland ist es, den

Verkehr mit Medizinprodukten zu regeln und dadurch für die Sicherheit, Eignung und Leistung der Medizinprodukte sowie die Gesundheit und den erforderlichen Schutz der Patienten, Anwender und Dritter zu sorgen (54). Weitere Anforderungen und qualitätssichernde Maßnahmen bei Ultraschallgeräte, die in der Medizinischen Diagnostik eingesetzt werden, regelt die DIN 6856-1 (55).

Die Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (DEGUM) hat im Rahmen ihres 3-Stufen-Konzepts der Sonographie des Abdomens nicht nur Mindestanforderungen an die Untersucherqualität definiert sondern auch an die Gerätequalität (37). Sie definiert innerhalb der drei Stufen die Mindestanforderung für die technische Ausstattung der Ultraschallgeräte (56). Die in dieser Anwendungsbeobachtung verwendeten High-End-Ultraschallgerät (Siemens Sonoline Elegra, Siemens, Erlangen, Germany (Abbildung 4); Hitachi EUB-8500, Hitachi Medical Corporation, Tokyo, Japan; GE Healthcare LOGIQ 9, GE Medical Systems, Wisconsin, USA) entsprechen alle der höchsten Qualitätsstufe der DEGUM (Stufe 3).



Abbildung 4: Siemens Sonoline Elegra, Siemens, Erlangen, Germany (57)

1.8. Definition der Versorgungsforschung

Der Arbeitskreis Versorgungsforschung beim wissenschaftlichen Beirat der Bundesärztekammer definierte 2004 die Versorgungsforschung als die wissenschaftliche Untersuchung der Versorgung von Einzelnen und der Bevölkerung mit gesundheitsrelevanten Produkten und Dienstleistungen unter Alltagsbedingungen. Die Versorgungsforschung untersucht die letzte Stufe des Innovationstransfers in der Praxis der Patientenversorgung, von

Pfaff (23) auch als „letzte Meile“ bezeichnet. International gängig sind die Begriffe „Outcomes Research“ und „Health Services Research“ (24).

Die Versorgungsforschung, die als Teilgebiet der Gesundheitssystemforschung betrachtet werden kann, fokussiert insbesondere die Mikroebene des Gesundheitssystems (25). Konkret geht es um die Untersuchung der Kranken- und Gesundheitsversorgung in den Krankenhäusern, Arztpraxen und sonstigen Gesundheitseinrichtungen (26). Die Krankenversorgung umfasst hierbei die Betreuung, Pflege, Diagnose, Behandlung und auch Nachsorge von Patienten durch medizinische und nicht-medizinische Anbieter von Gesundheitsleistungen sowohl in medizinischer als auch psychosozialer Hinsicht. Der Begriff Gesundheitsversorgung schließt neben allen Formen der Krankenversorgung auch alle Formen der Prävention und Gesundheitsförderung ein.

Dies gilt sowohl für individuumsbezogene als auch populationsbezogene Maßnahmen (23). Aber auch Meso- und Makroebene des Gesundheitssystems (z.B. Krankenkassen, Ärzteverbände oder Selbsthilfeorganisationen) können durchaus Gegenstand von versorgungsforschungsrelevanten Fragestellungen sein, da auch diese das Leistungsgeschehen bzw. die Versorgungssituation im Gesundheitswesen mit beeinflussen. So definieren Lohr und Steinwachs (24) den Untersuchungsgegenstand der Versorgungsforschung sehr umfassend und subsumieren hierunter Individuen, Familien, Organisationen, Institutionen, Kommunen und Bevölkerungen.

Die Versorgungsforschung lässt sich allgemein in zwei Teilbereiche differenzieren: 1.) die grundlagenorientierte Versorgungsforschung und 2.) die anwendungsorientierte Versorgungsforschung. Die grundlagenorientierte Versorgungsforschung hat primär das Ziel die verschiedenen Elemente des komplexen und ausdifferenzierten Versorgungssystems zu beschreiben und mögliche Zusammenhänge kausal zu erklären. Lohr und Steinwachs (24) definieren die Versorgungsforschung in diesem Zusammenhang als eine multidisziplinäre Wissenschaft, deren Aufgabe darin besteht zu untersuchen wie soziale Faktoren, Finanzierungssysteme, Organisationsstrukturen und -prozesse, Gesundheitstechnologien und individuelle Verhaltensweisen den

Zugang zum Gesundheitssystem sowie Qualität und Kosten der Gesundheitsversorgung und damit letztlich auch Gesundheit und Wohlbefinden beeinflussen. Die anwendungsorientierte Versorgungsforschung hingegen hat die Funktion auf der Basis des durch Grundlagenforschung generierten Wissens innovative Versorgungskonzepte und -strukturen zu entwickeln (Konzeptentwicklung), die Umsetzung dieser neuen Konzepte unter Alltagsbedingungen begleitend zu evaluieren (Begleitforschung) und letztlich deren Wirksamkeit zu erforschen (Outcomeforschung).

Aufgabe der Versorgungsforschung ist es somit, durch ein wissenschaftlich fundiertes Vorgehen Versorgungsdefizite zu identifizieren, an der Entwicklung bzw. Umsetzung neuer Versorgungskonzepte mitzuwirken und ihre Wirksamkeit zu evaluieren. Die Untersuchung des Versorgungsbedarfs (Input), der Versorgungsstrukturen bzw. -prozesse (throughput), der erbrachten Versorgungsleistungen (Output) und des Zugewinns an Gesundheits- bzw. Lebensqualität (Outcome) sowie die unmittelbar gesundheitspolitische Entscheidungsrelevanz der Forschungsergebnisse sind Kennzeichen der Versorgungsforschung (Abbildung 4).

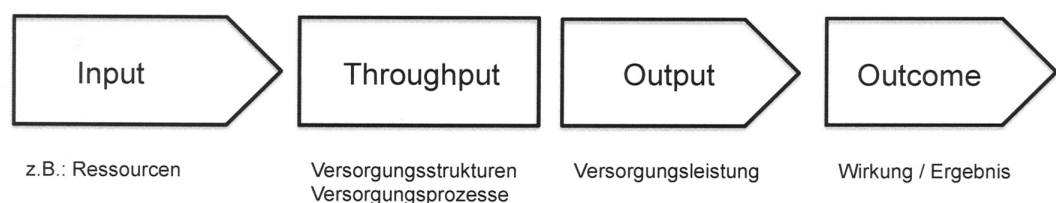


Abbildung 4: Das systemtheoretische Modell des Versorgungssystems (23)

Auf diese Weise sollen die wissenschaftlichen Grundlagen für eine kontinuierliche Verbesserung der Kranken- und Gesundheitsversorgung gelegt und mittel- bis langfristig die drei zentralen Ziele der Versorgung - Patientenorientierung, Qualität und Wirtschaftlichkeit - möglichst gleichermaßen erreicht werden.

Gegenstand der Versorgungsforschung ist hierbei sowohl die medizinische und psychosoziale Versorgung der Kranken als auch die professionelle Prävention und Gesundheitsförderung bei Gesunden (27).

1.9. Ziel der Arbeit

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung für diese Arbeit war der Fragestellung der Konsequenzen von Ultraschalluntersuchungen des Ultraschallzentrums der Universität Regensburg bisher noch nicht nachgegangen worden. Diese Anwendungsbeobachtung hatte zum Ziel, herauszufinden, ob und in welcher Weise diagnostische und therapeutische Konsequenzen aus den Ultraschallbefunden des Ultraschallzentrums am Universitätsklinikum Regensburg gezogen werden. Anhand der Patientenakte und des Entlassbriefes werden die getroffenen Konsequenzen durch einen in der Ultraschalldiagnostik erfahrenen Untersucher insoweit abgeschätzt, ob die diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen oder Empfehlungen adäquat erschienen und dementsprechend in vier Wertungskategorien eingeteilt. Indirekt wird mit dieser Untersuchung auch überprüft, ob die derzeitige Form der Befundweitergabe und die Formulierung erhobener Befunde am interdisziplinären Ultraschallzentrum der Universität Regensburg ausreichen, um weitere diagnostische und therapeutische Konsequenzen zu implizieren.

Das Projekt ist Teil der Versorgungsforschung und des Qualitätsmanagements am Universitätsklinikum Regensburg.

2. Material und Methode

Zwischen Anfang März 2004 und Ende Februar 2005 wurden im interdisziplinären Ultraschallzentrum der Universität Regensburg insgesamt 14301 Ultraschalluntersuchungen durchgeführt. 1162 (8,13 %) zufällig ausgewählte Untersuchungen und deren Befunde wurden im Rahmen der Studie nachverfolgt (671 Männer, 491 Frauen im Alter von 16 bis 85 Jahren (Diagramm 1 und Diagramm 2)). Die willkürliche Auswahl traf dabei das organisierende Pflorgeteam des Ultraschallzentrums ohne Beachtung der Fragestellung unter der Vorgabe, ca. jede zehnte Untersuchung zu markieren. Die Untersucher selbst hatten keinen Einfluss auf die Auswahl der Anforderungen. Eine schriftliche Einwilligungserklärung (siehe Anlage 1) der ausgewählten Patienten wurde eingeholt.

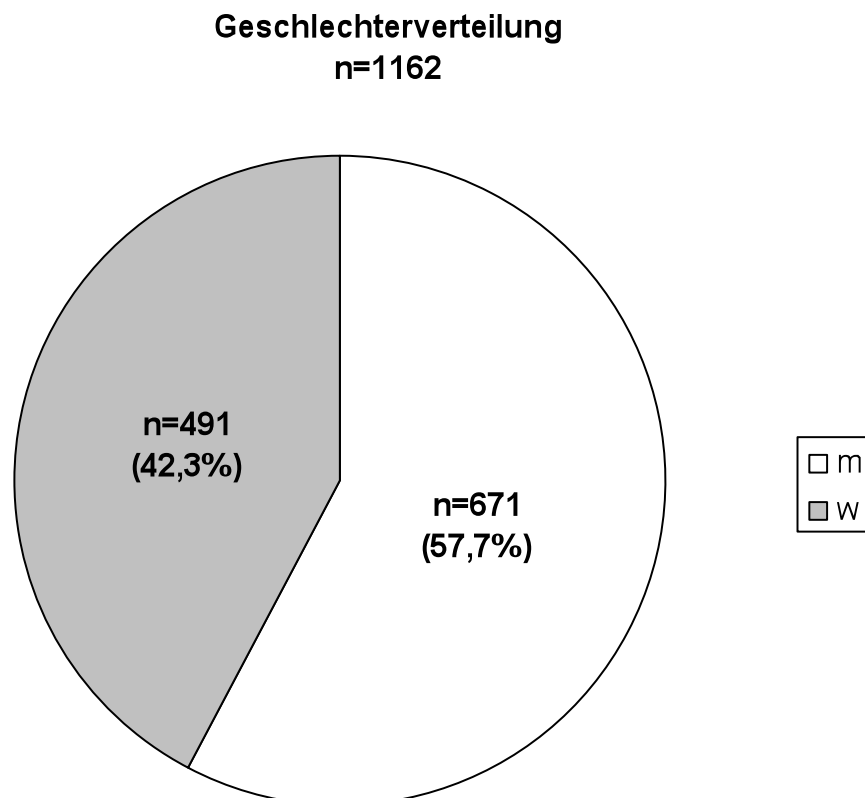


Diagramm 1: Geschlechterverteilung der ausgewählten Patienten

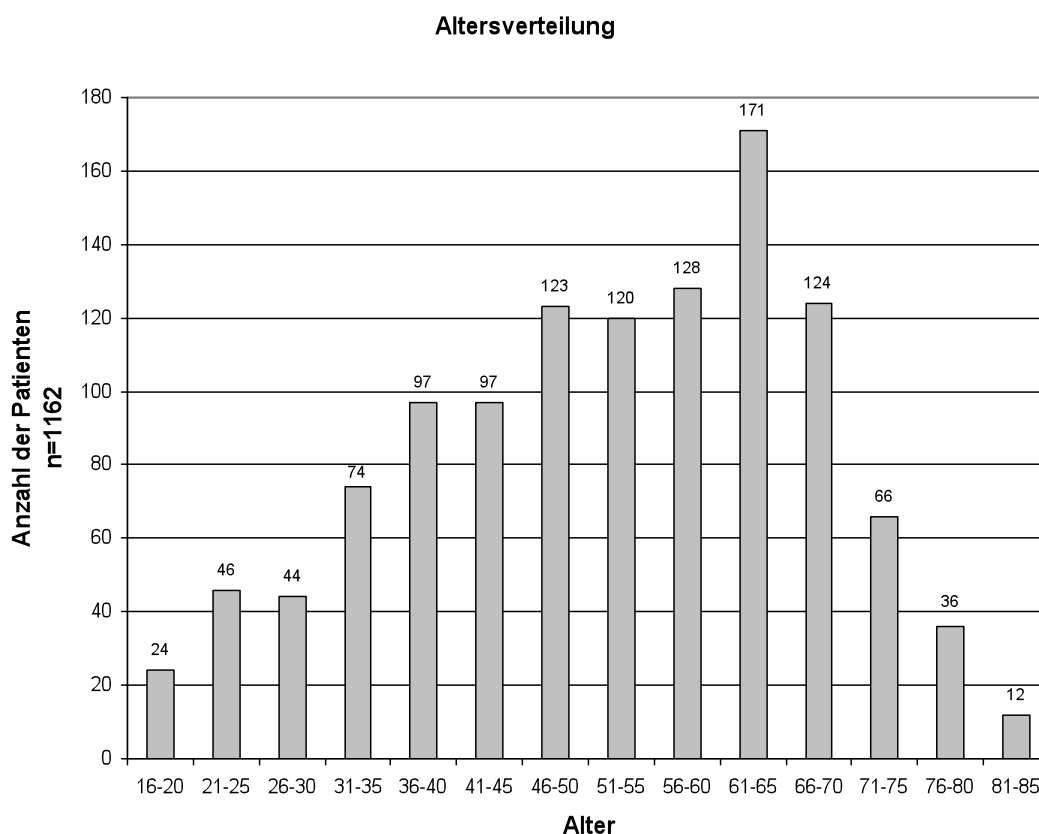


Diagramm 2: Altersverteilung der ausgewählten Patienten

Die Untersucher, bei denen es sich entsprechend den internen Richtlinien des interdisziplinären Ultraschallzentrums am Universitätsklinikum Regensburg um einen Arzt der Inneren Medizin, der Radiologie oder der Chirurgie mit einer Erfahrung von mindestens 400 Ultraschalluntersuchungen und einer entsprechenden internen Lizenzierung durch die/den Leiter(in) des Ultraschallzentrums oder seiner Vertretung handelte, dokumentierte die Befunde im hausüblichen standardisierten Befundungsmodus. Der für die Dokumentation verwendete Standarduntersuchungsbogen ist in Anlage 2 abgebildet. Sämtliche pathologischen Befunde wurden nach Beendigung der Ultraschalluntersuchung und Verfassung des Befundberichts für diese Auswertung von einem einzigen erfahrenen Sonographeur anhand des Befundberichts in einem standardisierten Erhebungsbogen (siehe Anlage 3) erfaßt. Zudem wurden für diese Auswertung auch die anfordernden Kliniken und die Art der Anforderung (Abdomen-Status, Abdomen-Verlaufskontrolle, Abdomen gezielte Fragestellung, Duplex Beinvenen und Sonstige) erfasst.

Die Verteilung der Anzahl angeforderter Untersuchungen nach der Art der Anforderung gibt Diagramm 3 wieder.

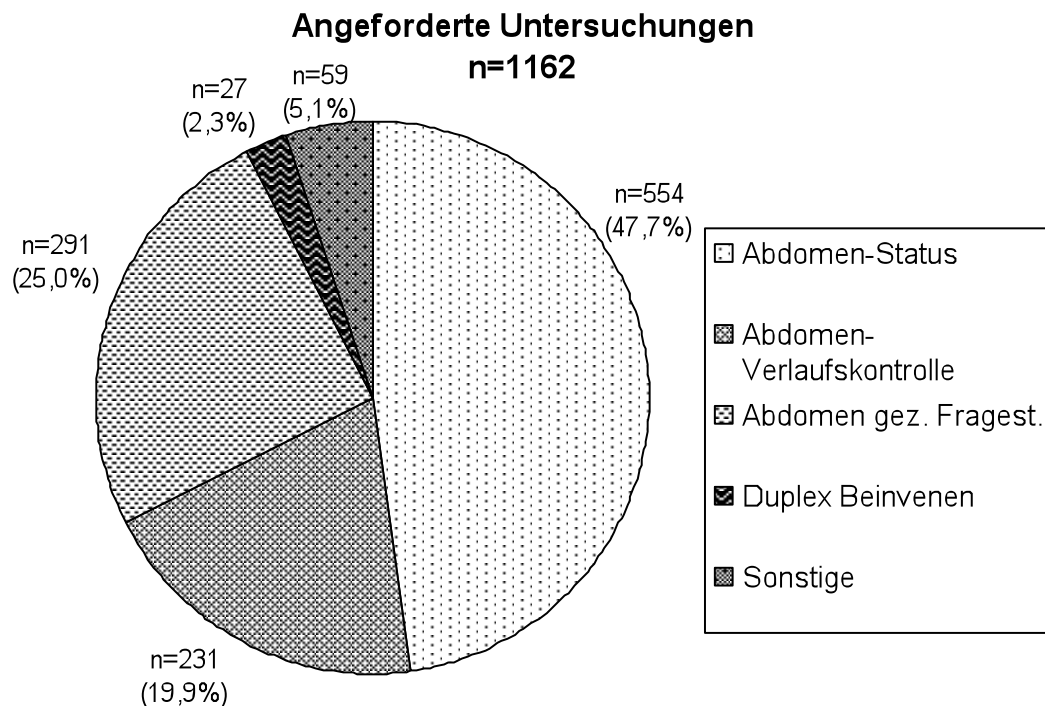


Diagramm 3: Art der Anforderung

Alle Untersuchungen wurden im täglichen Routinebetrieb an einem High-End-Ultraschallgerät (Siemens Sonoline Elegra, Siemens, Erlangen, Germany; Hitachi EUB-8500, Hitachi Medical Corporation, Tokyo, Japan; GE Healthcare LOGIQ 9, GE Medical Systems, Wisconsin, USA) durchgeführt.

Die Art der Ultraschalluntersuchung wurde dabei gruppiert. Als allgemeine Abdomenuntersuchung wurden dabei Untersuchungen gewertet, deren Fragestellung eine komplette Erhebung des Abdomenstatus erforderte, oder aber, bei denen ein kompletter Status bei Erstvorstellung des Patienten erhoben wurde. Verlaufskontrollen hingegen dienten der Kontrolle eines bereits vorher bekannten Befundes, zudem wurden duplexsonographische Beinvenenuntersuchungen als separate Gruppe gewertet. Alle anderen Untersuchungen wurden in der vorliegenden Auswertung als „Sonstige“ zusammengefasst.

Mit zeitlichem Abstand wurde nach Entlassung der Patienten anhand der Patientenakte und des Entlassbriefes des jeweiligen Patienten evaluiert,

welche diagnostischen und therapeutischen Konsequenzen aus den Befunden gezogen wurden. Dabei wurde entsprechend der deutschen Rechtsprechung gefolgert, dass eine fehlende Dokumentation über entsprechende Schritte bzw. der Begründung für ein Abweichen von nötigen Schritten auch einer fehlenden Durchführung entspricht. Durch einen einzelnen in der Ultraschalldiagnostik erfahrenen Untersucher (Facharzt für Innere Medizin) wurde überprüft, ob die getroffenen Maßnahmen adäquat waren oder aber ein Grund für den Verzicht auf diese Maßnahmen in der Patientenakte dokumentiert war. Hierbei erfolgte die Einteilung eines pathologischen Ultraschallbefundes in vier Wertungskategorien:

1	keine weitere Abklärung nötig
2	adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen
3	keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, Entscheidung hierzu aber durch Begleitumstände erklärbar (z.B. Vorerkrankungen, Prognose etc.)
4	keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, Entscheidung hierzu nicht nachvollziehbar

Tabelle 1: Einteilung der pathologischen Befunde in Wertungskategorien (1-4)

Dabei wurde die spezielle Vorgeschichte des Patienten berücksichtigt: z.B. wurde das Vorhandensein von Gallensteinen oder -sludge bei Patienten mit einer akuten Pankreatitis als Indikation zur Cholecystektomie gewertet. In die Wertungskategorie 1 fielen Befunde, die vorbekannt bzw. durch die Vorerkrankungen erklärt waren aber auch Befunde, wie z.B. singuläre blande Nierenzysten, die keiner weiteren Abklärung bedurften.

Eine Steatosis hepatis wurde als weiter abklärungsbedürftig gesehen, wenn keine offensichtliche Erklärung vorlag wie z.B. Hyperlipidämie, Diabetes mellitus, Adipositas oder chronische Lebererkrankungen. Bei Patienten mit

z.B. pathologischer Glucosetoleranz oder Hyperlipidämie ist eine Steatosis hepatis gehäuft vorhanden (12). Für eine ausreichende weitere Abklärung musste mindestens eine Bestimmung von Glucose, Cholesterin und Triglyzeride durchgeführt bzw. empfohlen werden.

Die Befunde wurden organbezogen sortiert und insbesondere die Fälle mit Wertung 4, also Befunde, die keine adäquate Abklärung nach sich zogen, beziehungsweise bei denen keine entsprechende Empfehlung zur weiteren Abklärung im Entlassbrief gegeben wurde, wurden gesondert ausgewertet und diskutiert.

Bei der Wertungseinteilung wurde auch der schriftliche Ultraschallbefund berücksichtigt. So konnte z.B. eine zystische Leber- oder Nierenraumforderung je nach Befunddarstellung als blande Zyste in die Kategorie 1 fallen oder weiter abklärungsbedürftig sein.

Bei der Ergebnisdarstellung wurden pathologische Befunde mit Wertung 1, welche nicht häufiger als 25 mal vorkamen in der Gruppe „Sonstige“ zusammengefasst und im Weiteren nicht mehr en detail explizit genannt. Bei den Befunden mit der Wertung 2 wurde ebenso verfahren, jedoch wurden hier in der Gruppe „Sonstige“ die Befunde zusammengefasst welche nicht mehr als 10 Fälle enthielten. Bei den Befunden mit der Wertung 3 wurden diejenigen Fälle in der Gruppe „Sonstige“ zusammengefasst, welche nicht mehr als 3 mal vorkamen. Bei den Befunden mit der Wertung 4 wurden in der Gruppe „Sonstige“ die Befunde zusammengefasst, welche nicht häufiger als 2 mal vorkamen.

2.1. Statistik

Die statistische Erfassung und Aufarbeitung der erhobenen Daten erfolgte mit Hilfe des Programms Microsoft Excel (Microsoft Corporation, One Microsoft Way, Redmond, WA 98052 USA).

2.2. Ethikkommission

Die klinische Studie wurde vor Studienbeginn durch die Ethikkommission der medizinischen Fakultät des Klinikums Regensburg positiv bewertet.

3. Ergebnisse

Ausgewertet wurden im interdisziplinären Ultraschallzentrum der Universität Regensburg 554 allgemeine Abdomenuntersuchungen (47,7 %) und 231 Verlaufskontrollen von Abdomenuntersuchungen (19,9 %). Insgesamt wurden 291 gezielte Fragestellungen in Bezug auf das Abdomen (25 %) beantwortet, außerdem wurden 27 duplexsonographische Beinvenenuntersuchungen (2,3 %) und 59 sonstige Untersuchungen (5,1%) bearbeitet. Letztere setzten sich zusammen aus 22 Lymphknotenuntersuchungen, acht Duplexuntersuchungen der Armvenen, sieben Kontrastmittelsonographien, zwei Duplexuntersuchungen der Halsvenen, zwei Gelenksonographien, einer Sonographieuntersuchung der Bauchdecke (Weichteile), sieben Duplexexaminationen der Abdominalgefäße, einem Perianalschall, einer Shuntdarstellung, zwei Sonographieuntersuchungen der Leiste, sechs Sonographieuntersuchungen des Thorax (Tabelle 2).

Angeforderte Untersuchungen	Anzahl	%
Abdomen-Status	554	47,7
Abdomen-Verlaufskontrolle	231	19,9
Abdomen gez. Fragest.	291	25,0
Duplex Beinvenen	27	2,3
Sonstige s.u.	59	5,1
- Lymphknotenuntersuchungen	22	
- Duplexuntersuchungen der Armvenen	8	
- Kontrastmittelsonosonographien	7	
- Duplexuntersuchungen der Halsvenen	2	
- Gelenksonographien	2	
- Sonographie der Bauchdecke (Weichteile)	1	
- Duplexexaminationen der Abdomengefäße	7	
- Perianalschall	1	
- Shunt Darstellung	1	
- Sonographieuntersuchungen der Leiste	2	
- Sonographieuntersuchungen des Thorax	6	
Gesamt	1162	100,0

Tabelle 2: Anzahl der angeforderten Untersuchungen

Insgesamt zeigten sich 1843 pathologische Befunde bei 901 Patienten (Mittelwert: 2,05/Untersuchung mit pathologischem Befund). Die Verteilung der Anzahl pathologischer Befunde pro Untersuchung gibt Diagramm 4 wieder. Bezogen auf alle 1162 durchgeführten Untersuchungen ergibt dies einen Mittelwert von 1,59 pathologischen Befunden pro Untersuchung.

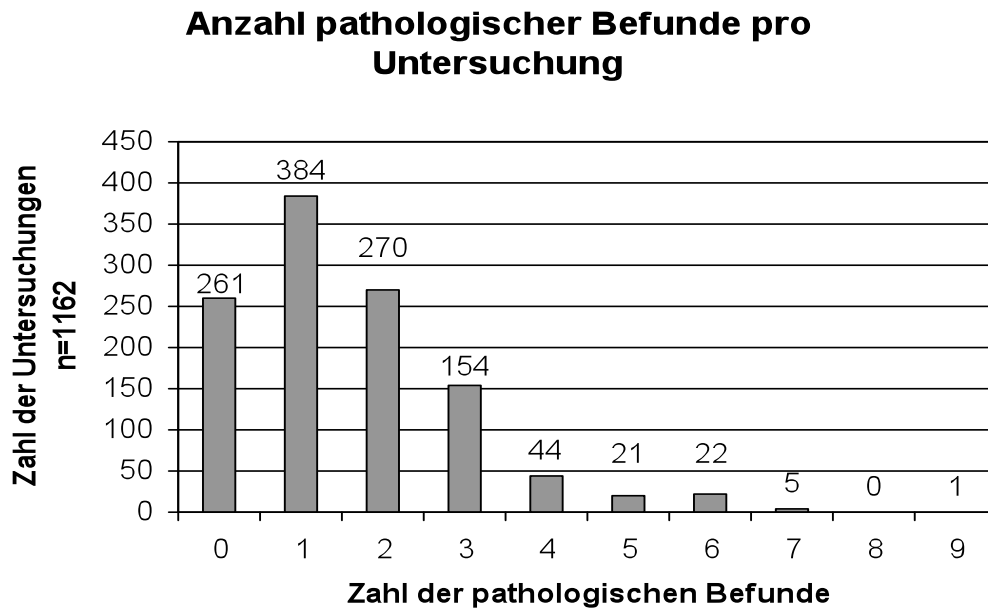


Diagramm 4: Anzahl pathologischer Befunde pro Untersuchung

Davon erforderten 1287 Befunde (69,8 %) keine weitere Abklärung (Wertung 1), 803 (62,4%) davon waren bereits vorbekannt. Bei 344 erhobenen pathologischen Befunden (18,7 %) erfolgte eine adäquate Abklärung, beziehungsweise diese wurde im Entlassbrief des Patienten empfohlen (Wertung 2). Im Falle 95 weiterer pathologischer Befunde (5,1 %) wurde keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, wobei die Entscheidung hierzu aber durch die Begleitumstände (z.B. Vorerkrankungen, Prognose etc.) erklärbar war (Wertung 3). In 114 Fällen (6,2 %) wurde keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, wobei die Entscheidung hierzu nicht nachvollziehbar war (Wertung 4). In 3 Fällen (0,2 %) war eine Einteilung in das Wertungssystem nicht möglich, da in der Patientenakte keine weitere Dokumentation erfolgte oder keine Patientenakte angelegt wurde (Diagramm 5).

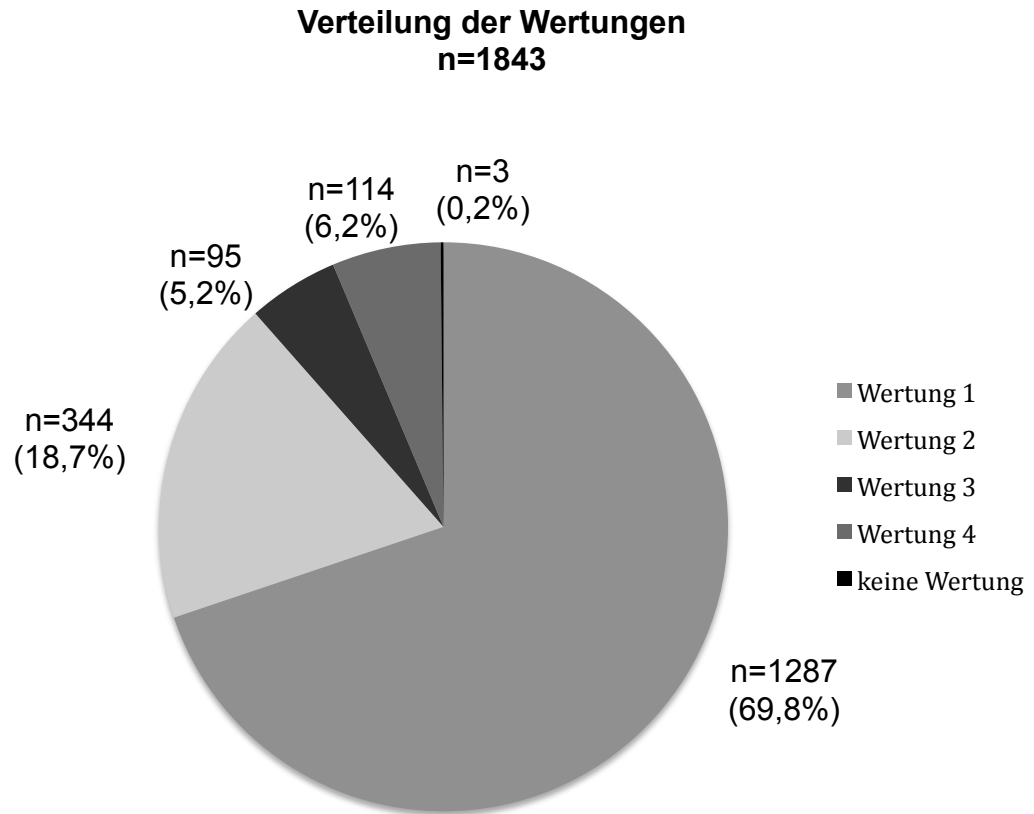


Diagramm 5: Verteilung der Wertungen

Tabelle 3 zeigt die Organzuordnung pathologischer Befunde und ihre Wertung, gegliedert nach Organsystemen (Absolutwerte und prozentualer Anteil einer Wertungskategorie im untersuchten Organsystem). Unter der Gruppe „Abdomen allgemein“ wurden Befunde zusammengefasst wie z.B. Ascites, Hämatome / Abszesse im Bauchraum oder unklare freie Flüssigkeit im Bauchraum.

Organsystem	1	2	3	4	keine Wertung	Zahl der Befunde
Leber	452 (67,3%)	109 (16,2%)	44 (6,5%)	66 (9,8%)	1 (0,1%)	672
Niere/ Harnwege	216 (73,0%)	45 (15,2%)	19 (6,4%)	16 (5,4%)	0	296
Milz	184 (77,3%)	33 (13,9%)	12 (5,0%)	8 (3,4%)	1 (0,4%)	238
Gallenwegs- system	156 (71,2%)	42 (19,2%)	8 (3,7%)	13 (5,9%)	0	219
Abdomen allgemein	81 (69,2%)	30 (25,6%)	5 (4,3%)	1 (0,9%)	0	117
Pankreas	58 (79,5%)	13 (17,8%)	2 (2,7%)	0	0	73
Lymphsystem	40 (71,4%)	13 (23,2%)	1 (1,8%)	2 (3,6%)	0	56
Magen-Darm- Trakt	29 (51,8%)	23 (41,1%)	1 (1,8%)	2 (3,6%)	1 (1,8%)	56
Gefäßsystem	28 (56,0%)	17 (34,0%)	3 (6,0%)	2 (4,0%)	0	50
Lunge/Pleura	17 (65,4%)	8 (30,8%)	0	1 (3,8%)	0	26
Geschlechts- organe	15 (60,0%)	8 (32,0%)	0	2 (8,0%)	0	25
Sonstige	11 (73,3%)	3 (20,0%)	0	1 (6,7%)	0	15
Gesamt	1287	344	95	114	3	1843

Tabelle 3: Auswertung der pathologischen Befunde nach Organsystemen (n=1843)

Die 1287 pathologischen Befunden mit Wertungskategorie 1 wurden in 48,3% im Rahmen einer allgemeinen Abdomenuntersuchung erhoben, in 26,5% im Rahmen einer Abdomen-Verlaufskontrolle und in 22,7% bei einer Untersuchung mit gezielter Fragestellung. Ähnlich war diese Verteilung bei den Befunden mit Wertungskategorie 2 und 3. In der Wertungskategorie 2 wurden in 48,8% im Rahmen einer allgemeinen Abdomenuntersuchung

erhoben, in 18,3% im Rahmen einer Abdomen-Verlaufskontrolle und in 28,5% bei einer Untersuchung mit gezielter Fragestellung. In der Wertungskategorie 3 wurden in 50,5% im Rahmen einer allgemeinen Abdomenuntersuchung erhoben, in 20,0% im Rahmen einer Abdomen-Verlaufskontrolle und in 28,4% bei einer Untersuchung mit gezielter Fragestellung. Von 114 pathologischen Befunden mit Wertungskategorie 4 hingegen wurden 71,1% im Rahmen einer allgemeinen Abdomenuntersuchung erhoben, 18,4% bei einer Verlaufskontrolle und weniger als 10% bei einer Untersuchung mit gezielter Fragestellung. (Tabelle 4)

Angeforderte Untersuchung	Anzahl der Befunde mit Wertung	in %	Anzahl der Befunde mit Wertung	in %	Anzahl der Befunde mit Wertung	in %	Anzahl der Befunde mit Wertung	in %	Anzahl der Befunde mit Wertung keine Wertung	in %	Zahl der Befunde
Abdomen-Status	1		2		3		4		1		920
Abdomen-Verlaufskontrolle	622	48,3	168	48,8	48	50,5	81	71,1	1	33,3	444
Abdomen-Verlaufskontrolle	341	26,5	63	18,3	19	20,0	21	18,4	0	0,0	430
Abdomen gez. Fragestellung	292	22,7	98	28,5	27	28,4	11	9,6	2	66,7	6
Duplex Beinvenen	4	0,3	1	0,3	1	1,1	0	0,0	0	0,0	43
Sonstige s. u.	28	2,2	14	4,1	0	0,0	1	0,9	0	0,0	14
- Lymphknotensonosono	11		3		0		0		0		1
- Duplex Halsvenen	1		0		0		0		0		1
- Duplex Lebergefäße	1		0		0		0		0		1
- Duplex Lebergefäße/Nierengefäße	1		0		0		0		0		2
- Gelenksonographie	1		1		0		0		0		7
- Kontrastmittelsono	6		1		0		0		0		4
- LK-Sono cervical	3		1		0		0		0		4
- Pleurasono	2		1		0		1		0		4
- Shuntdarstellung	1		0		0		0		0		1
- Thoraxsono	1		0		0		0		0		1
- Duplex Armvenen	0		2		0		0		0		2
- Nierenduplex links	0		1		0		0		0		1
- Sono Leiste links	0		2		0		0		0		2
- Sono Leiste rechts	0		1		0		0		0		1
- Sono Thorax gez. Fragestellung	0		1		0		0		0		1
Gesamt	1287	100,0	344	100,0	95	100,0	114	100,0	3	100,0	1843

Tabelle 4: Anzahl der Wertung nach Art der angeforderten Untersuchung

3.1. Auswertung der Befunde nach Wertung

3.1.1. Auswertung der Befunde mit Wertung 1

Bei den 1287 pathologischen Befunden mit der Wertung 1 handelt es sich in 181 Fällen um Leberparenchymschaden (14,1 %), in 140 Fällen um Splenomegalie (10,9 %), in 91 Fällen um Nierenzysten (7,1 %), in 70 Fällen um Cholecystolithiasis (5,4 %), in 70 Fällen um Leber Raumforderungen / Leberfiliae (5,4 %), in 61 Fällen um Ascites (4,7 %), in 56 Fällen um Leberzysten (4,4 %), in 46 Fällen um Hepatomegalie (3,6 %), in 35 Fällen um Pankreaslipomatose (2,7 %) und in 28 Fällen um den Zustand nach einer Cholecystektomie (2,2 %). Die verbliebenen 509 Fälle (39,5 %) konnten nicht in Gruppen mit mehr als 25 Fällen zusammengefasst werden. Hierbei handelt es sich zum Beispiel um Befunde wie Cholestase, Darmwandverdickung, Leberhämangiom, Leberzirrhose oder Prostatahypertrophie.

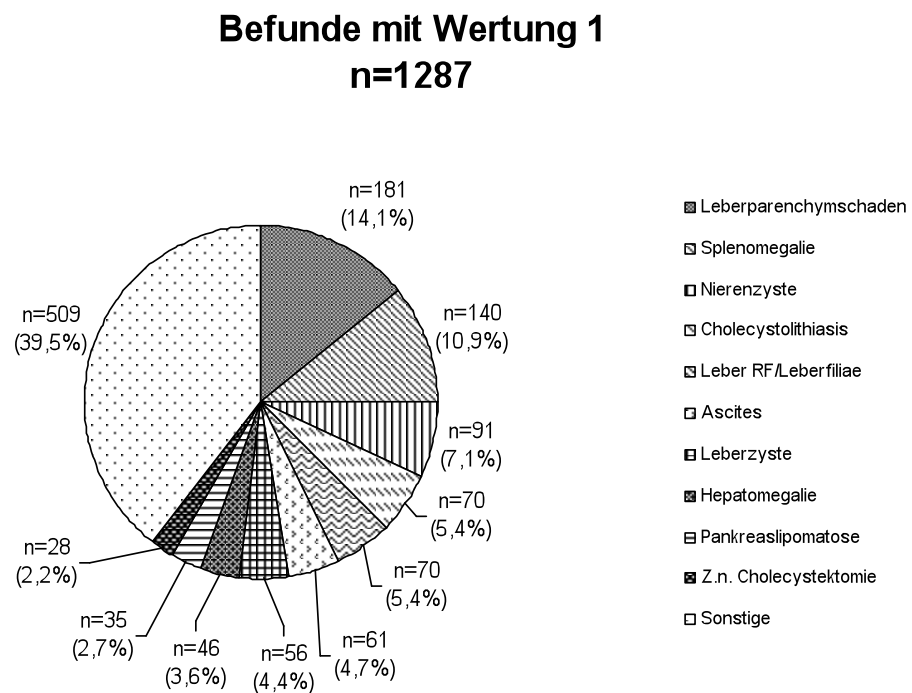


Diagramm 6: Befunde mit Wertung 1

3.1.2. Auswertung der Befunde mit Wertung 2

Bei den 344 pathologischen Befunden mit der Wertung 2 handelt es sich in 31 Fällen um Leberparenchymschaden (9,0 %), in 28 Fällen um Leber Raumforderungen / Leberfiliae (8,1 %), in 25 Fällen um Splenomegalie (7,3 %), in 18 Fällen um Ascites (5,2 %), in 17 Fällen um Darmwandverdickung (4,9 %), in 16 Fällen um Hepatomegalie (4,7 %), in 13 Fällen um Cholestase (3,8 %), in 12 Fällen um Cholecystolithiasis (3,5 %) und in 10 Fällen um Nierenzysten (2,9 %). Die verbliebenen 174 Fälle (50,6 %) konnten nicht in Gruppen mit mehr als 10 Fällen zusammengefasst werden. Hierbei handelt es sich zum Beispiel um Befunde wie Leberzirrhose, Prostatahypertrophie, Pleuraerguss, Colitis oder Uteruszysten.

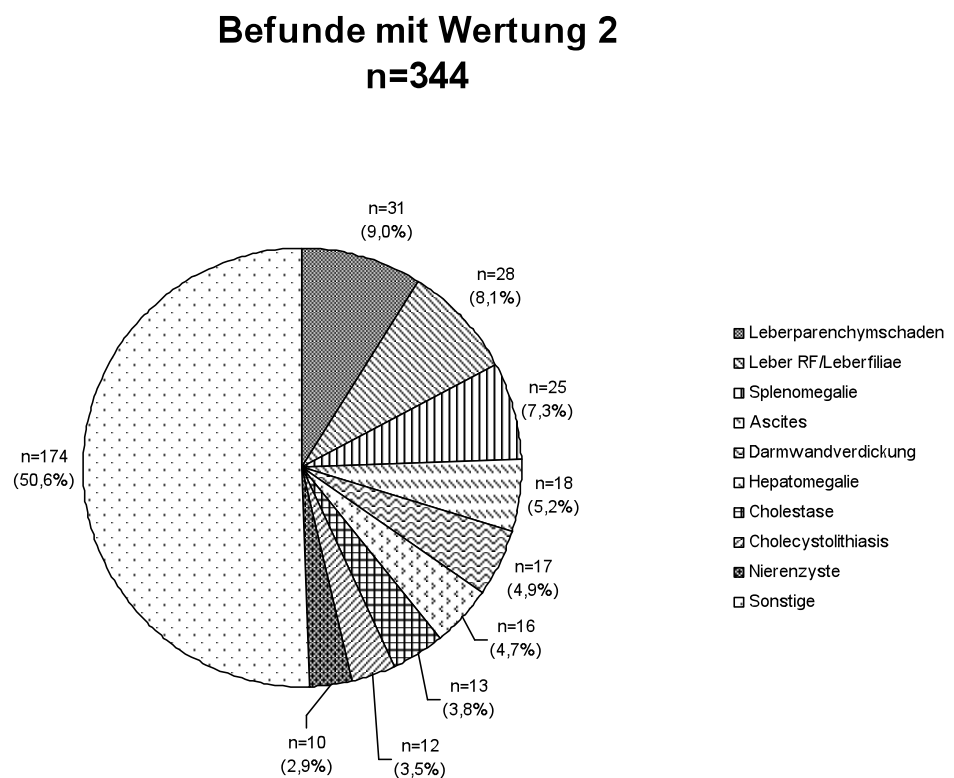


Diagramm 7: Befunde mit Wertung 2

3.1.3. Auswertung der Befunde mit Wertung 3

Bei den 95 pathologischen Befunden mit der Wertung 3 handelt es sich in 24 Fällen um Leberparenchymschaden (25,3 %), in 10 Fällen um Splenomegalie (10,5 %), in 7 Fällen um Nierenzysten (7,4 %), in 5 Fällen um Leber Raumforderungen / Leberfiliae (5,3 %), in 4 Fällen um Hepatomegalie (4,2 %), in 3 Fällen um Ascites (3,2 %), in 3 Fällen um Cholecystolithiasis (3,2 %) und in 3 Fällen um Leberzysten (3,2 %). In den verbliebenen 36 Fällen (37,9 %) handelt es sich zum Beispiel um Befunde wie Aortensklerose, Cholestase, Gallenblasenpolypen, Nebenmilz oder Harnstau.

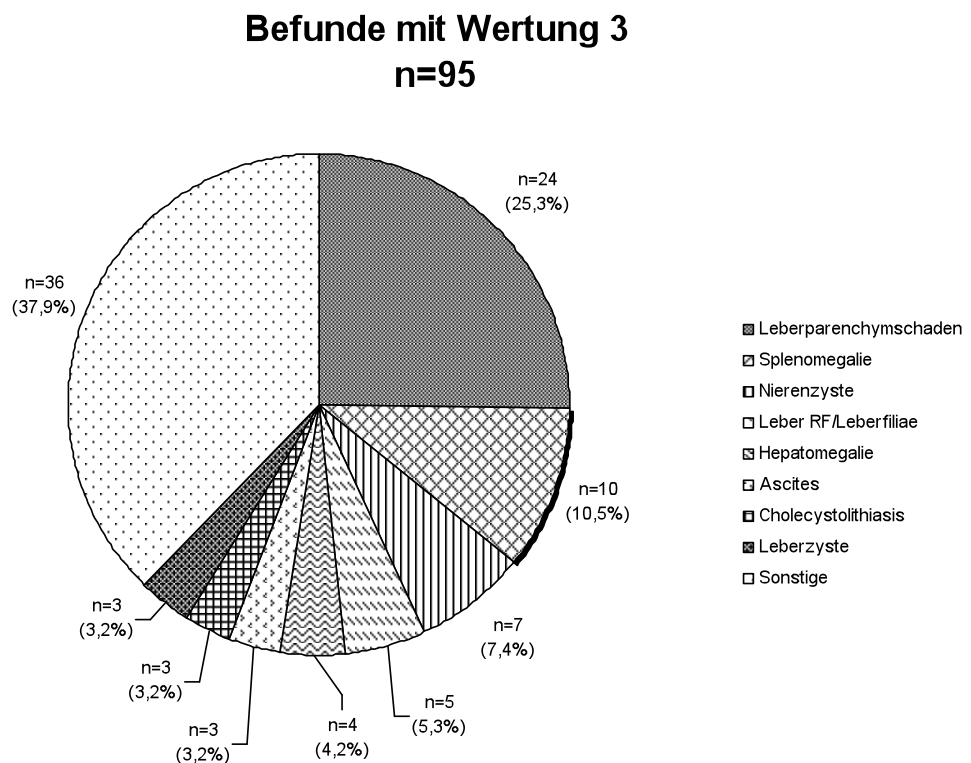


Diagramm 8: Befunde mit Wertung 3

3.1.4. Auswertung der Befunde mit Wertung 4

In 114 Fällen wurde keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, wobei die Entscheidung hierzu nicht nachvollziehbar war (Wertung 4). 31 dieser Befunde (27,2 %) waren bereits bekannt, das heißt dieser Befund wurde zu einem früheren Zeitpunkt schon einmal erhoben, hatte jedoch auch damals zu keiner weiteren diagnostischen oder therapeutischen Konsequenz geführt, die aus den Akten bzw. aus dem Arztbrief erkenntlich gewesen wäre. Die anderen 83 Befunde (72,8 %) wurden erstmals beschrieben. 9 dieser Befunde (1,9 %) wurden mittels weiterer bildgebender Diagnostik kontrolliert, wobei die sonographisch erhobenen Befunde so in 7 von 9 Fällen bestätigt wurden.

Die sonographischen Befunde wurden in 60 Fällen (52,6 %) im Arztbrief bei Entlassung erwähnt, in 46 Fällen (40,4 %) dagegen nicht. Bei 8 Patienten (7 %) war zum Zeitpunkt der Datenauswertung kein Arztbrief verfasst worden.

Entsprechend Tabelle 3 handelte es sich bei den genannten Befunden, die keine adäquate Abklärung nach sich zogen, in den meisten Fällen um einen Leberparenchymschaden (n=50, 43,9 %). Dieser wurde – wie im Methodikteil erwähnt – dann als abklärungsbedürftig angesehen, wenn keine zugrundeliegende potentielle Ursache (z.B. Diabetes mellitus, Hyperlipidämie, dokumentierte Adipositas, Alkoholabusus oder bekannte Lebererkrankung) bekannt war.

Befund	Anzahl	Diagnose im Arztbrief erwähnt
Leberparenchymschaden/Steatosis hepatis	50	27
Leberraumforderung	13	5
Cholezystolithiasis/Gallenblasensludge	8	5
Splenomegalie	6	2
Hepatomegalie	5	1
Nierenraumforderung	5	2
Nebennierenraumforderung	2	2
Prostatahypertrophie	2	1
Abdominelle Lymphadenopathie	2	2
Harnstau	2	1
RF des weiblichen Genitale	2	0
Sonstige	17	12
Gesamt	114	60

Tabelle 5: Art der Befunde mit Wertung 4 (n=114)

Bei den Leberraumforderungen handelte es sich in drei Fällen um zystenverdächtige Läsionen, in vier Fällen um echoreiche Raumforderungen, die verdächtig für Hämangiome waren, DD fokale Mehrverfettungen. Bei den übrigen Leberraumforderungen handelte es sich um „Leberraumforderungen“, ohne dass vom Untersucher eine genauere Wertung beziehungsweise Charakterisierung erfolgte. Von den Nierenraumforderungen waren vier zystisch / zystoid und eine echogen. Die Nebennierenraumforderungen wurden als solide Raumforderungen beschrieben, eine der genitalen Raumforderungen als vaginale solide Raumforderung, die andere als Ovarialzyste.

3.2. Verteilung der Befunde auf die verschiedenen Abteilungen

Wie aus Tabelle 6 ersichtlich, wurden die Patienten für diese Erhebung zu großen Anteilen aus den internistischen Abteilungen / Kliniken rekrutiert. Der Anteil der in diesen Abteilungen behandelten Patienten am untersuchten Patientengut liegt bei 72,3 %.

Abteilung	Gesamtzahl der untersuchten Patienten der Abteilung	in %
Innere Medizin	840	72,3
Chirurgie	183	15,7
Dermatologie	44	3,8
HNO	40	3,4
Nuklearmedizin	22	1,9
MKG	13	1,1
Strahlentherapie	9	0,8
Augenklinik	6	0,5
HTC	5	0,4
Gesamt	1162	

Tabelle 6: Gesamtzahl der Patienten der einzelnen Abteilungen (n=1162)

3.2.1. Verteilung der Befunde mit Wertung 1 auf die verschiedenen Abteilungen

Abteilung	Gesamtzahl der patholog. Befunde je Abteilung	in % aller patholog. Befunde	Anzahl der Befunde mit Wertung 1	in % aller patholog. Befunde der Abteilung
Innere Medizin	1336	72,5	956	71,6
Chirurgie	296	16,1	206	69,6
Dermatologie	82	4,4	52	63,4
HNO	59	3,2	36	61,0
Nuklearmedizin	34	1,8	22	64,7
MKG	19	1,0	9	47,4
Strahlentherapie	6	0,3	1	16,7
Augenklinik	3	0,2	2	66,7
HTC	8	0,4	3	37,5
Gesamt	1843		1287	

Tabelle 7: Gesamtzahl der pathologischen Befunde der einzelnen Abteilungen (n=1843) sowie der Anteil der pathologischen Befunden der Wertungskategorie 1 (n=1287)

Der höchste abteilungsabhängige Anteil an pathologischen Befunden mit Wertung 1 findet sich in den Kliniken / Abteilungen für Innere Medizin (71,6 %), Chirurgie (69,6 %), Nuklearmedizin (64,7 %) und Dermatologie (63,4 %), deren Gesamtpatientenzahlen 94,8 % der Gesamtzahl ausmachten.

3.2.2. Verteilung der Befunde mit Wertung 2 auf die verschiedenen Abteilungen

Abteilung	Gesamtzahl der patholog. Befunde je Abteilung	in % aller patholog. Befunde	Anzahl der Befunde mit Wertung 2	in % aller patholog. Befunde der Abteilung
Innere Medizin	1336	72,5	256	19,2
Chirurgie	296	16,1	56	18,9
Dermatologie	82	4,4	14	17,1
HNO	59	3,2	3	5,1
Nuklearmedizin	34	1,8	6	17,6
MKG	19	1,0	4	21,1
Strahlentherapie	6	0,3	4	66,7
Augenklinik	3	0,2	0	0
HTC	8	0,4	1	12,5
Gesamt	1843		344	

Tabelle 8: Gesamtzahl der pathologischen Befunde der einzelnen Abteilungen (n=1843) sowie der Anteil der pathologischen Befunden der Wertungskategorie 2 (n=344)

Der höchste abteilungsabhängige Anteil an pathologischen Befunden mit Wertung 2 findet sich in den Kliniken / Abteilungen für Strahlentherapie (66,7 %), Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (MKG) (21,1 %), Innere Medizin (19,2 %) und Chirurgie (18,9 %), deren Gesamtpatientenzahlen 89,9 % der Gesamtzahl ausmachten.

3.2.3. Verteilung der Befunde mit Wertung 3 auf die verschiedenen Abteilungen

Abteilung	Gesamtzahl der patholog. Befunde je Abteilung	in % aller patholog. Befunde	Anzahl der Befunde mit Wertung 3	in % aller patholog. Befunde der Abteilung
Innere Medizin	1336	72,5	66	4,9
Chirurgie	296	16,1	11	3,7
Dermatologie	82	4,4	1	1,2
HNO	59	3,2	14	23,7
Nuklearmedizin	34	1,8	1	2,9
MKG	19	1,0	1	5,3
Strahlentherapie	6	0,3	0	0
Augenklinik	3	0,2	0	0
HTC	8	0,4	1	12,5
Gesamt	1843		95	

Tabelle 9: Gesamtzahl der pathologischen Befunde der einzelnen Abteilungen (n=1843) sowie der Anteil der pathologischen Befunden der Wertungskategorie 3 (n=95)

Der höchste abteilungsabhängige Anteil an pathologischen Befunden mit Wertung 3 findet sich in den Kliniken / Abteilungen für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde (HNO) (23,7 %), Herz-Thorax-Chirurgie (HTC) (12,5 %), Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (MKG) (5,3 %) und Innere Medizin (4,9 %), deren Gesamtpatientenzahlen 77,1 % der Gesamtzahl ausmachten.

3.2.4. Verteilung der Befunde mit Wertung 4 auf die verschiedenen Abteilungen

Abteilung	Gesamtzahl der patholog. Befunde je Abteilung	in % aller patholog. Befunde	Anzahl der Befunde mit Wertung 4	in % aller patholog. Befunde der Abteilung
Innere Medizin	1336	72,5	55	4,1
Chirurgie	296	16,1	23	7,8
Dermatologie	82	4,4	15	18,3
HNO	59	3,2	6	10,2
Nuklearmedizin	34	1,8	5	14,7
MKG	19	1,0	5	26,3
Strahlentherapie	6	0,3	1	16,7
Augenklinik	3	0,2	1	33,3
HTC	8	0,4	3	37,5
Gesamt	1843		114	

Tabelle 10: Gesamtzahl der pathologischen Befunde der einzelnen Abteilungen (n=1843) sowie der Anteil der pathologischen Befunden der Wertungskategorie 4 (n=114)

Der höchste abteilungsabhängige Anteil an pathologischen Befunden mit Wertung 4 fand sich dagegen in den Kliniken / Abteilungen für Herz-Thorax-Chirurgie (HTC) (37,5 %), Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (MKG) (26,3 %), Dermatologie (18,3 %) und Augenklinik (33,3 %), deren Gesamtpatientenzahlen weniger als 6 % der Gesamtzahl ausmachten.

Es wurde mittels Chi-Quadrat-Test untersucht, ob zwischen den einzelnen Kliniken / Abteilungen ein signifikanter Unterschied im Vorkommen von Befunden mit Wertung 4 vorliegt. Als Erwartungswert, wurde der für Wertung 4 Befunde einer Klinik / Abteilung relative Anteil an Befunden mit Wertung 4 an alle pathologischen Befunden multipliziert mit der absoluten Fallzahl der Klinik / Abteilung zugrunde gelegt. Hierbei ergab sich ein $p < 0,001$ was für einen hoch signifikanten Unterschied zwischen den Abteilungen spricht.

3.3. Stationäre und ambulante Patienten

646 Patienten (55,6 %) wurden ambulant, 516 Patienten (44,4 %) stationär behandelt.

3.3.1. Stationäre Patienten

Pathologische Befunde wurden bei 393 stationären Patienten (76,2 %) erhoben, 123 stationäre Patienten zeigten keinen pathologischen Befund (23,8 %).

Dies ergab insgesamt 828 pathologische Befunde, wovon 519 Befunde (62,7 %) keine weitere Abklärung erforderten. 201 von 828 pathologischen Befunden (24,3 %) zogen eine adäquate Abklärung nach sich, 51 der pathologischen Befunde (6,2 %) zogen keine adäquate Abklärung nach sich, ein Umstand, der aber durch die Begleitumstände erklärbar war. Bei 57 Befunden (6,8 %) wurde keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, wobei die Entscheidung hierzu nicht nachvollziehbar war.

Eine Aufteilung der pathologischen Befunde und ihrer Wertung nach Fachrichtung der stationär behandelten Patienten zeigt Tabelle 11.

Fachrichtung	Patienten pro Abteilung / Klinik	1	2	3	4	Zahl der Befunde
Innere Medizin	324	331	147	26	22	526
Chirurgie	70	74	27	6	5	112
Dermatologie	32	45	13	1	11	70
HNO	40	36	3	14	6	59
Nuklearmedizin	20	21	4	1	5	31
Sonstige	30	12	7	3	8	30
Gesamt	516	519	201	51	57	828

Tabelle 11: Aufteilung der pathologischen Befunde (n=828) und ihrer Wertung nach Fachrichtung der stationär behandelten Patienten (n=516)

3.3.2. Ambulante Patienten

Pathologische Befunde wurden bei 508 ambulanten Patienten (78,6 %) erhoben, 138 ambulante Patienten zeigten keinen pathologischen Befund (21,4 %).

Von insgesamt 1015 pathologischen Befunden, erforderten 768 Befunde (75,7 %) keine weitere Abklärung (Wertung 1). 143 der 1015 pathologischen Befunden (14,1 %) zogen eine adäquate Abklärung nach sich (Wertung 2), 44 der pathologischen Befunde (4,3 %) zogen keine adäquate Abklärung nach sich, dies war aber durch die Begleitumstände erklärbar (Wertung 3). Bei 57 Befunden (5,6 %) wurde keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Ambulanzbrief empfohlen, wobei die Entscheidung hierzu nicht nachvollziehbar war (Wertung 4). Bei 3 Befunden (0,3%) konnte keine Wertung erfolgen.

Eine Aufteilung der pathologischen Befunde und ihrer Wertung nach Fachrichtung der ambulant behandelten Patienten zeigt Tabelle 12.

Fachrichtung	Patienten pro Abteilung / Klinik	1	2	3	4	keine Wertung	Zahl der Befunde
Innere Medizin	490	609	103	36	31	2	781
Chirurgie	86	96	25	4	18	0	143
Notaufnahme	45	50	10	4	4	0	68
Dermatologie	12	7	1	0	4	0	12
Nuklearmedizin	2	1	2	0	0	0	3
Sonstige	11	5	2	0	0	1	8
Gesamt	646	768	143	44	57	3	1015

Tabelle 12: Aufteilung der pathologischen Befunde (n=1015) und ihrer Wertung nach Fachrichtung der ambulant behandelten Patienten (n=646)

3.3.3. Statistischer Vergleich ambulanter und stationärer Patienten

Die Auswertung der Befunde mit Wertung 4 bei stationär und ambulant behandelten Patienten als Gesamtkollektiv mittels Chi-Quadrat-Test ergab keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,3$) unter den Abteilungen. Eine Untergruppenanalyse der Abteilungen bei denen mindestens 10 Patienten im stationären als auch im ambulanten Bereich vorlagen (Innere Medizin, Chirurgie und Dermatologie) wurde durchgeführt. Hier ergab sich nur für die Abteilung Chirurgie ein signifikant häufigeres Auftreten von Wertung 4 Befunden bei ambulanten Patienten gegenüber stationären Patienten (12,6% vs. 4,5%) ($p = 0,03$).

Eine statistische Auswertung mittels Chi-Quadrat-Test aller pathologischen Befunde (Wertung 1 bis 4) bei ambulanten versus stationären Patienten ergab keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,65$). Eine Untergruppenanalyse wurde für diejenigen Abteilungen durchgeführt, bei denen sowohl ambulante als auch stationäre Patienten untersucht wurden (Innere Medizin, Chirurgie, Dermatologie und Nuklearmedizin). Die statistische Auswertung für die Abteilung Nuklearmedizin ist jedoch nur von eingeschränkter Aussagekraft, da hier nur 2 ambulante Patienten in diese Studie eingeschlossen wurden. Es gab nur für die Klinik für Dermatologie ein signifikant häufigeres Auftreten von pathologischen Befunden bei ambulanten Patienten versus stationärer Patienten (33,3% vs. 15,7%) ($p = 0,01$).

4. Diskussion

Hinsichtlich des Qualitätsmanagements stellt sich die Frage, warum ein pathologischer Befund aus der Befundmitteilung vom unmittelbaren Behandler als solcher perzeptiert wird oder nicht. Die Qualität von Befundberichten in der Sonographie hat wesentliche Auswirkungen auf die medizinische Versorgung unserer Patienten. Bezüglich der Befunderfassung selbst tendieren handschriftliche oder unstrukturierte Berichte zu Unvollständigkeit, strukturierte Erhebungsbögen sind hingegen nur beschränkt flexibel. Medizinische Befundberichte dieser Art können eine lückenhafte und irreführende Dokumentation begünstigen und hinsichtlich ihrer Vollständigkeit und Verlässlichkeit problematisch sein. Huettig M et al. (2) untersuchten SonoConsult (SC), ein computerassistiertes Expertensystem zur strukturierten falladäquaten Befunderhebung in der Abdominalsonographie bezüglich seiner Akzeptanz und Eignung zur Steigerung der Befundqualität. Sie kamen zu dem Schluss, dass dieses Programm zum einen die Qualität der Befundberichte erhöht, und zum anderen Anfängern helfen kann, eine problem- und falladäquate Untersuchungssequenz zu erlernen. 3 Jahre später zeigte sich allerdings in einer erneuten Untersuchung desselben Dokumentationssystems lediglich eine Übereinstimmung von 71,1 % der Diagnosen zwischen Arzt und Dokumentationssystem (3), weshalb der Einsatz von computerassistierten Dokumentationssystemen sicherlich kritisch hinterfragt werden muss. In unserer Studie hingegen ging es nicht um die Vollständigkeit der Erfassung von Befunden, sondern darum, inwieweit pathologischen Befunden tatsächlich Bedeutung zukommt bzw. inwieweit die ex post notwendig erscheinenden diagnostischen oder therapeutischen Schritte vervollständigt werden. Die Bewertung ex post ist natürlich auch als eine der Einschränkungen der Studie zu nennen. Eine weitere ist, dass nicht kontrolliert wurde, ob die Einschätzung des Sonographers bezüglich seines Befundes korrekt war. In der Literatur findet sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur Untersuchungen mit spezieller Fragestellung zum Thema Inter- und Intraobserverreliabilität bei Ultraschalluntersuchungen (Medline/Pubmed

Recherche mit den Stichworten „ultrasound diagnosis, intraobserver reliability, interobserver reliability“, 129 Quellen). Literatur zur allgemeinen Ultraschalluntersuchung durch ein Ultraschallzentrum wie zum Beispiel ein kompletter Abdomenstatus wurde bisher unseres Wissens nach noch nicht untersucht. Aus der Literatur mit spezieller Fragestellung zeigt sich jedoch eine Verbesserung der Inter- und Intraobserverreliabilität durch die zunehmende Erfahrung des Untersuchers und durch die Verwendung standardisierter Vorgehensweisen, dies zeigt sich nicht nur in der Ultraschalldiagnostik (18,19).

Wenn dies auch bei der Betrachtung der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit berücksichtigt werden muss, so war dies nicht Ziel und Gegenstand dieser Erhebung. Vielmehr sollte überprüft werden, welche Konsequenzen ein erhobener pathologischer Befund im klinischen Alltag hat.

Insgesamt wurden 1162 Untersuchungen in diese Studie eingebracht und bei 901 Untersuchungen 1843 pathologische Befunde entdeckt. Die maximale Anzahl pathologischer Befunde lag bei neun.

Im untersuchten Patientengut wurden mehr ambulante Patienten (55,6 %) als stationäre Patienten (44,4 %) sonographiert. Der Anteil der pathologischen Befunde in Bezug auf alle Befunde, die erhoben wurden, war jedoch in dieser Gruppe annähernd gleich hoch. Statistisch ließ sich zwischen diesen beiden Patientengruppen kein Unterschied in der Rate an Befunden mit Wertung 4 – also solchen, bei denen ex post eine weitere Abklärung nötig gewesen wäre, aber selbst die Empfehlung dazu unterblieb – dokumentiert werden. Lediglich in der Untergruppenanalyse der Patienten aus der Chirurgie waren Kategorie 4 Befunde bei ambulanten Patienten häufiger als bei stationären und bei den ambulanten Patienten der Klinik für Dermatologie waren pathologische Befunde bei ambulanten Patienten insgesamt häufiger. Da vergleichende Literatur hierzu fehlt, müssen die Ergebnisse dieser Subgruppenanalyse zunächst so zur Kenntnis genommen werden. Bezüglich der Patienten der Klinik für Dermatologie scheint ein systematischer Unterschied zwischen ambulanten und stationären Patienten

vorzuliegen, die am ehesten für die unterschiedliche Befunddichte verantwortlich ist. Die signifikant häufigere Kategorisierung von pathologischen Befunden als „4“ bei ambulanten Patienten, in der Klinik für Chirurgie sollte Anlass sein, die Gründe hierfür systematisch zu untersuchen. Die vorliegende Arbeit gibt Hinweis darauf, dass dies eine Option zur Verbesserung der Patientenversorgung aufdecken kann.

Die Bewertung, inwieweit ein pathologischer Befund einer weiteren Abklärung oder Therapie bedurft hätte, wurde von einem einzelnen erfahrenen Untersucher ex post durchgeführt. Selbstverständlich ist das eine der Limitationen dieser Erhebung und lässt die Frage nach der Interobservervariabilität aufkommen.

Über Medline/Pubmed wurde eine Literaturrecherche nach den Stichworten „interobserver variability, ultrasound“ und der Einschränkung „All adult: 19+ years“ (465 Quellen) durchgeführt. Hier findet man häufig in der relevanten Literatur die Verwendung des Intraclass Correlation Coefficient Score (ICC oder Kappa). Der ICC variiert jedoch sehr stark je nach untersuchtem Organ, Erfahrung der Untersucher und Größe des untersuchten Objekts. So gibt Strauss S et al. (14) die Interobservervariabilität mit $K = 0.40-0.51$ bei der sonographischen Untersuchung der Fettleber an. Dies spricht für eine mäßige ($K = 0.41-0.60$) Übereinstimmung zwischen den Untersuchern. Die Arbeit von Strauss et al. ist für diese Arbeit von besonderer Relevanz, da der häufigste erhobene pathologische Befund ein Leberparenchymschaden ist. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommen auch die Arbeiten von Williamson RM et al. (64) und Simonis B et al. (65).

Die Wertungskategorien wurden vorab willkürlich entworfen. Die Kategorisierung wurde nach praktisch relevanten Gesichtspunkten neu entworfen, da auch hierfür keine validierten Voruntersuchungen gefunden werden konnten. Nahezu 70% der pathologischen Befunde fielen in die Wertung, die pathologische Befunde ohne Krankheitsrelevanz zusammenfasst mit weiteren pathologischen Befunden, die bereits in einer Relevanz bekannt waren. Das heißt, dass sich aus diesem auch keine weitere neue diagnostische oder therapeutische Konsequenz ergab. In der

Wertung 2 wurde die adäquate weitere Versorgung gewählt oder vorgeschlagen. Mit Wertung 3 wurden pathologische Befunde belegt, die zwar eigentlich weiterer Abklärung bedurft hätten, bei denen jedoch angesichts der Vor- / Begleiterkrankung der Patienten klar war warum dies unterblieb – auch wenn dies nicht explizit im Arztbrief genannt wurde. Mit dieser Wertung wurde der Auswertung „ex post“ Rechnung getragen. Es sollte damit vermieden werden, dass der Anteil an pathologischen Befunden, die einer weiteren Abklärung bedurft hätten und bei denen diese entweder unterblieb oder nicht nachvollziehbar war – also Wertung 4 Befunde – in ihrer Häufigkeit deutlich überschätzt werden würde. Denn genau diese Befunde der Kategorie 4 sollten möglichst komplett vermieden werden. Dementsprechend waren genau hier Verbesserungsmöglichkeiten zu suchen. Insgesamt fielen 6,2% der pathologischen Befunde in diese Kategorie.

Die meisten der nachverfolgten Patienten haben einen abschließenden Arztbrief erhalten, die pathologischen sonographischen Befunde wurden allerdings nur in gut der Hälfte aller Entlassbriefe erwähnt. Eine alleinige Aufreihung eines pathologischen Befunds in der zusammenfassenden Aufführung von Untersuchungsergebnissen im Befundteil des Arztbriefes ohne weitere Würdigung z.B. in der Diskussion wurde dabei nicht als adäquate Empfehlung zur weiteren Abklärung oder Therapie gewertet. Es wurde nämlich als unrealistisch eingeschätzt, dass ein(e) weiterbetreuende(r) Ärztin/Arzt die pathologischen Befunde aus den Befundtexten selbst noch einmal herausarbeitet und nachverfolgt.

Der große Anteil an allgemeinen Abdomenuntersuchungen im Verhältnis zu Untersuchungen mit spezifischen Fragestellungen erklärt sich dadurch, dass jeder Patient, der erstmalig im interdisziplinären Ultraschallzentrum des Universitätsklinikum Regensburgs zum Zeitpunkt der Studiendurchführung vorgestellt wurde, eine Untersuchung des gesamten Oberbauchs erhielt. Diese addieren sich somit zu den Untersuchungen mit Fragestellungen, die ohnehin eine komplette Statuserhebung erfordern. So werden mutmaßlich auch Zufallsbefunde erhoben, denen möglicherweise von den behandelnden

Ärzten keine weitere Bedeutung beigemessen wird. Ein weiterer Grund für die Nichtbeachtung der pathologischen sonographischen Befunde mag darin liegen, dass in Zeiten zunehmender Arbeitsbelastung und der damit verbundenen Notwendigkeit kurzer Entlassbriefe Befunde wie z.B. Nierenzysten oder Prostatahypertrophien keine Erwähnung mehr fanden. Dann wiederum bleibt zu diskutieren, ob derlei Befunde im Rahmen von Routineuntersuchungen überhaupt noch erhoben werden müssen oder ob sich die Untersucher nur noch auf entsprechende Fragestellungen fokussieren sollten. Das Patientenkollektiv ist insgesamt sehr inhomogen. Dies reflektiert den klinischen Alltag im Ultraschallzentrum des Universitätsklinikums Regensburg und dies war Ziel dieser Erhebung: möglichst genau die Realität mit ihren Anforderungen und Problemen abzubilden.

Interessant ist dass über 70% der pathologischen Befunde mit Wertungskategorie 4 im Rahmen einer allgemeinen Abdomenuntersuchung erhoben wurden, wodurch die Durchführung einer solchen Untersuchung im Rahmen der Erstvorstellung des Patienten gerechtfertigt zu sein scheint. Das häufigste betroffene Organsystem war die Leber.

Offensichtlich ist, dass neu auffällige Raumforderungen in Leber, Niere, Nebennieren oder den Geschlechtsorganen einer weiteren artdiagnostischen Zuordnung bedurft hätten (9). Andere als weiter abklärungs- oder therapiebedürftig eingeschätzte Diagnosen mögen hingegen nicht sofort als solche nachvollziehbar gewesen sein. Allerdings wurde z.B. eine neu diagnostizierte Cholecystolithiasis nur so bewertet, wenn sich aus der Vorgeschichte des Patienten eine Konsequenz ergeben hätte – also z.B. der Cholecystektomie bei Patienten mit einer akuten biliären Pankreatitis (4). Eine „Fettleber“ wurde als weiter abklärungsbedürftig eingeschätzt, wenn nicht ohnehin ein Diabetes mellitus, eine Fettstoffwechselstörung, eine chronische Hepatitis oder eine andere Erklärung dafür vorgelegen hatte (11, 1, 5, 6, 7). Auffällig ist, dass etwas mehr als jeder 4. Befund in Vordokumenten ebenfalls beschrieben war, ohne dass sich die nötigen diagnostischen oder therapeutischen Konsequenzen erschlossen hätten.

Das heißt, dass manche Befunde scheinbar wiederholt nicht beachtet worden waren.

In insgesamt 6,2 % (n=114) aller Befunde, die eine weitere Abklärung erfordert hätten, wurde diese nicht durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, wobei die Entscheidung hierzu nicht nachvollziehbar war und die Pathologien zum großen Teil nicht bekannt waren. Dieser Anteil war tendenziell bei den stationären Patienten mit 6,8 % höher als bei den ambulant behandelten Patienten (5,6 %). Kritisch anzumerken ist, dass die Wertung der Befunde retrospektiv anhand der Arztbriefe bzw. Patientenakten erfolgte. Im Einzelfall wäre daher gut möglich, dass manchen pathologischen Befunde bewusst nicht nachgegangen wurde. Wenn dies der Fall wäre, aber nicht aus der Patientenakte ersichtlich ist, wäre dies weniger ein Nicht-Erkennen des pathologischen Befunds als ein Verstoß gegen die in Deutschland herrschende Dokumentationspflicht. Die medizinische Konsequenz für den Patienten wäre demnach vermutlich geringer, die juristische hingegen als gleich einzuschätzen.

Im untersuchten Patientengut machen die Fälle der Inneren Medizin und der Chirurgie den Großteil aus. Durch den hohen Patientenanteil fallen die relativ geringeren Häufigkeiten von aus nicht nachvollziehbaren Gründen nicht weiter beachteten Befunden in diesen Kliniken (6,8% bzw. 11,9%) absolut jedoch trotzdem ins Gewicht und machen mehr als 50% dieser Befunde aus. Dies ist umso überraschender, als die ärztlichen Kolleg(inn)en in der unmittelbaren Patientenbetreuung über eine entsprechende Ultraschallerfahrung verfügen und damit auch die erhobenen Befunde entsprechend werten können sollten. Um die Rate an unbegründet nicht weiterverfolgten pathologischen Befunden zu senken, ist daher auch eine weitere Verbesserung der Dokumentation bzw. Empfehlungsabgabe gerade angesichts der im Bezug auf die Zahl anfallender Untersuchungen ohnehin niedrigen relativen Häufigkeit solcher Befunde notwendig.

Allerdings sind es die Abteilungen der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Dermatologie und Nuklearmedizin, in denen bis zu fast 40 % der erhobenen Befunde aus nicht erkennbarem Grund keine weiteren diagnostischen

Maßnahmen oder entsprechende Empfehlungen nach sich ziehen (Berücksichtigt wurden bei dieser Auswertung nur Kliniken / Abteilungen mit mindestens zehn pathologischen Befunden). Es bleibt zu bedenken, dass die Patientenzahlen dieser Abteilungen jeweils weniger als fünf Prozent des gesamten Patientenguts umfassten, trotzdem scheinen diese Zahlen unverhältnismäßig hoch zu liegen. Eine Ursache hierfür mag sein, dass die Aufmerksamkeit des anfordernden Arztes beim Lesen des Befunds auf die fachspezifische Fragestellung gerichtet ist und weitere, nicht fachspezifische Befunde ignoriert werden. Dieser Frage wurde in unserer Arbeit aktuell nicht weiter nachgegangen, sollte jedoch Gegenstand einer zusätzlichen Erhebung sein. Ein weiterer Grund mag möglicherweise im mangelnden Verständnis der erhaltenen Befunde liegen. Da Kolleg(inn)en dieser Abteilungen / Kliniken üblicherweise keinerlei Vorkenntnisse in der Abdomensonographie – die ja den Hauptanteil der Untersuchungsarten dieser Studie darstellt – aufweisen, muss über eine für diese Abteilungen angepasste, möglicherweise auch von den üblichen Befunden abweichende Dokumentation nachgedacht werden. Vor allem Abkürzungen wie „LPS“ oder „NN-RF“ dürfen auch im Alltag des Sonographeurs nicht zur Routine werden. Möglicherweise können in der Sonographie ungeübte Ärzte auch nicht herausfiltern, welche Aussagen im Gesamtbefund überhaupt pathologischen Befunden entsprechen. Es muss also erwogen werden, ob eine konsiliarisch wertende Beurteilung des weiteren Procederes in solchen Fällen ratsam ist. Dies würde jedoch eine deutliche Zunahme des Arbeitsumfangs für den Ultraschall-Durchführenden, der dann gleichzeitig Konsiliar wäre, bedeuten.

Zusammenfassend scheint eine Gesamtzahl von 6,2 % an Befunden, die nicht die entsprechenden Konsequenzen nach sich zogen, die nötig gewesen wäre, für relativ niedrig. Möglicherweise kann diese Zahl jedoch durch weitere Verbesserung der Formulierungen in den Untersuchungsbefunden noch deutlich gesenkt werden.

Aus dieser Studie ergibt sich zudem weiterer Forschungsbedarf:

A) die Gründe für die in der Untergruppenanalyse gefundenen Häufigkeitsunterschiede der Wertung 4 Befunde bei ambulanten Patienten

der Klinik für Chirurgie sollten analysiert werden um Verbesserungsoptionen aufzudecken;

B) das Interpretationsvermögen für Ultraschallbefunde von Kollegen, die nicht primär selbst sonographieren können, sollte untersucht werden um Empfänger - gerechte Befunde verfassen zu können.

Konsequenz für Klinik und Praxis

Die Qualität von Befundberichten in der Sonographie hat wesentliche Auswirkungen auf die medizinische Versorgung unserer Patienten. In unserer Studie zogen 6,2 % aller pathologischen Befunde keine adäquaten Konsequenzen nach sich. Diese auf den ersten Blick geringe Rate könnte möglicherweise durch verbesserte und adressatenbezogene Formulierungen in den Untersuchungsbefunden noch deutlich gesenkt werden.

5. Zusammenfassung

Ziel der Anwendungsbeobachtung war es, zu evaluieren welche diagnostischen und therapeutischen Konsequenzen aus den Ultraschallbefunden gezogen werden. Hierzu wurden 1162 zufällig ausgewählte Untersuchungen des Ultraschallzentrums des Universitätsklinikums Regensburg und deren Befunde ausgewertet und nachverfolgt.

Insgesamt zeigten sich 1843 pathologische Befunde bei 901 Patienten. In 114 Fällen (6,2 %) wurde keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, wobei die Entscheidung hierzu nicht nachvollziehbar war.

Andererseits wurden 1287 Befunde (69,8%) als nicht weiter abklärungsbedürftig eingestuft, die zum teil schon vorbekannt waren (803 Befunde, 62,4%). Bei 344 pathologischen Befunden (18,7%) erfolgte die adäquate Abklärung oder wurde im Entlassbrief empfohlen. Im Falle weiterer 95 pathologischer Befunde (5,1%) wurde keine adäquate Abklärung durchgeführt oder im Entlassbrief empfohlen, wobei die Entscheidung hierzu aber durch die Begleitumstände erklärbar war. In 3 Fällen (0,2%) war die Einteilung in das Wertungssystem nicht möglich.

Die Patienten für diese Erhebung wurden zu großen Anteilen (72,1 %) aus den internistischen Abteilungen / Kliniken rekrutiert. Es bestand ein signifikanter Unterschied in der relativen Häufigkeit der Wertung 4 Befunde zwischen den Abteilungen / Kliniken ($p < 0,001$).

Der höchste abteilungsabhängige Anteil an pathologischen Befunden mit Wertung 4 und mindestens zehn pathologischen Befunden in den Untersuchungen die den einzelnen Kliniken / Abteilungen zugeordnet wurden fand sich in den Kliniken / Abteilungen für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (MKG), Dermatologie und Nuklearmedizin. Pathologische Befunde an der Leber machten die häufigsten Wertung 4 Befunde aus.

Es bestand kein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit von Wertung 4 Befunden zwischen ambulanten und stationären Patienten.

Zusammenfassend erscheint eine Gesamtzahl von 6,2 % an Befunden, die nicht die entsprechenden Konsequenzen nach sich ziehen, für relativ niedrig. Möglicherweise kann diese Rate jedoch durch weitere Verbesserung der Formulierungen in den Untersuchungsbefunden noch deutlich gesenkt werden.

6. Anhang

Zentrum für Klinische Studien (ZKS)

Einwilligungserklärung

Anwendungsbeobachtung: Diagnostische und therapeutische Konsequenz von Ultraschallbefunden

Ich Frau/Herr (Name/Vorname)

geboren am

bin von dem behandelnden Arzt, Frau / Herrn über
Wesen, Bedeutung und Tragweite der oben genannten klinischen Studie sowie deren Nutzen und
Risiken für mich ausführlich aufgeklärt worden. Ein Exemplar der schriftlichen
Patienteninformation und der Einwilligungserklärung ist mir ausgehändigt worden. Ich habe beide
sorgfältig gelesen und konnte im Rahmen des Aufklärungsgesprächs selbst Fragen stellen. Auch im
Verlauf der Studie kann ich jederzeit weitere Fragen stellen.

Mir wurde genügend Zeit für die Entscheidung über die Teilnahme an der Studie eingeräumt.
Ich weiß, dass es mir jederzeit freisteht, die Studienteilnahme abzulehnen oder ohne Angabe von
Gründen aus der Prüfung auszuschneiden, ohne dass mir daraus Nachteile für meine weitere
ärztliche Behandlung entstehen.

Die gesetzlichen Datenschutzbestimmungen werden eingehalten.

Mit meiner Unterschrift erkläre ich mich bereit, aus freien Stücken an dieser klinischen Prüfung
teilzunehmen.

Datum
(von Patient/in einzutragen!)

Unterschrift Patient /in

Ich habe heute Frau /Herrn über Wesen, Bedeutung und
Tragweite der oben genannten klinischen Studie sowie deren Nutzen und Risiken aufgeklärt.

Datum

Name des behandelnden
Arztes (Druckschrift)

Unterschrift des behandelnden
Arztes



**Universitätsklinikum
Regensburg**

Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I
Universitätsklinikum Regensburg, 93042 Regensburg

Hämatologie/ Onkologie allg.
Tel.: 5555

INTERDISZIPLINÄRES ULTRASCHALLZENTRUM

Tel.: 0941/944-7045

Leiter: Prof. Dr. Michael Jung
PD Dr. Doris Schacherer

Sonographiebefund

Ultraschallzentrum

Patient:

Anforderung:
Erbr. Leistung:
Fragestellung:
Arzt:

Befund:	Datum:		
	Gerätenr.:	[]
o.B.	o.B.	o.B.	o.B.
[] Leber	[] Gallenblase	[] Gallenwege	[] Pankreas
[] Milz	[] Niere re.	[] Niere li.	[] V.Portae
[] V.cava	[] Aorta	[] GI-Trakt	[] Unterbauch

Befund:

Zusammenfassung:

Untersucher:

Anlage 2

Anlage 3

Angeforderte Untersuchung:

Abdomen-Status	<input type="radio"/>	Abdomen-Verlaufskontrolle	<input type="radio"/>	Abdomen gezielte Fragestellung	<input type="radio"/>
Duplex Beinvenen	<input type="radio"/>	Sonstiges:			<input type="radio"/>

Wenn ja:

[illegible]

56

7. Literaturverzeichnis

1. Conjeevaram HS, Kleiner DE, Everhart JE, Hoofnagle JH, Zacks S, Afdhal NH et al
Race, insulin resistance and hepatic steatosis in chronic hepatitis C
Hepatology 2007;45:80-87
2. Huettig M, Buscher G, Menzel T, Scheppach W, Puppe F, Buscher HP
A diagnostic expert system for structured reports, quality assessment, and training of residents in sonography
Med Klin 2004;99:117-122
3. Huettig M, Buscher G, Puppe F, Buscher HP
Checking concordance between findings and diagnoses in sonographic reports by a knowledge-based documentation system
Ultraschall Med 2008;29:289-293
4. Lammert F, Neubrand MW, Bittner R, Feussner H, Greiner L, Hagenmüller F et al
S3-Leitlinie der deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten und der deutschen Gesellschaft für Viszeralchirurgie zur Diagnostik und Behandlung von Gallensteinen
Z Gastroenterol 2007;45:971-1001
5. Masarone M, La Mura V, Bruno S, Gaeta GB, Vecchione R, Carrino F
Steatohepatitis is associated with diabetes and fibrosis in genotype 1b HCV-related chronic liver disease
J Viral Hepat 2007;14:714-720
6. Paetta S, Camma C, Marco VD, Alessi N, Cabibi D, Caldarella R et al
Insulin resistance and diabetes increase fibrosis in the liver of patients with genotype 1 HCV infection
Am J Gastroenterol 2008;103:1136-1144

7. Schlottmann K, Baer A, Lock G, Schölmerich J, Palitzsch KD.
Der sonographische Befund einer echogenen Leber ist ein Indikator
einer pathologischen Glukosetoleranz
Dtsch Med Wochenschr 2000;125:517-522
8. Schmacke N
Versorgungsforschung - auf dem Weg zu einer Theorie der "letzten
Meile"
Gesundh.ökon.Qual.manag. 2004;9:167-171
9. Schölmerich J, Lüttgens A, Volk BA, Fröhlich J, Gerok W
Zufallsbefunde bei abdominaler Sonographie – Häufigkeit und
klinische Bedeutung
DMW 1986;111:807-811
10. Thorpe KE, Florence CS, Joski P
Which medical conditions account for the rise in health care spending?
In: Health Affairs, Web Exclusive, W4 2004;S.437-445
Project Hope – The People-to-People Health Foundation, Inc.,
Bethesda, MD, USA
eISSN 1544-5208
11. Classen M, Diehl V, Kochsiek K
Innere Medizin
5. Auflage 2004, Urban & Fischer Verlag München
12. Balmer ML, Dufour J-F
Nicht-alkoholische Steatohepatitis – von NAFLD zu MAFLD
Therapeutische Umschau 2011,
68(4):DOI 10.1024/0040-5930/a000148
Verlag Hans Huber, Hogrefe AG, Bern

13. Verrijken A, Francque S, Van Gaal L
The metabolic syndrome and the liver
Acta Gastroenterol Belg 2008;71:48-59
14. Strauss S, Gavish E, Gottlieb P, Katsnelson L
Interobserver and intraobserver variability in the sonographic
assessment of fatty liver
AJR Am J Roentgenol. 2007 Dec;189(6):W320-3
15. Andermann P
Evaluierung der Intra- und Interobserver-Variabilität bei der 2D-
Ultraschall-Schilddrüsenvolumetrie an einem Schilddrüsenphantom -
Vergleich zu 3D-Ultraschall-Referenzmessungen an gesunden
Probanden
Dissertation, Universität Würzburg, Medizinische Fakultät, 2007
urn:nbn:de:bvb:20-opus-23434
16. Stengel D, Bhandari M, Hanson B
Statistik und Aufbereitung klinischer Daten
1. Auflage 2011, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York
17. Pschyrembel Klinisches Wörterbuch
258. Auflage 1998, de Gruyter Verlag Berlin
18. Birrenbach S
Die diagnostische Aussagekraft bildgebender Verfahren in den ersten
Zwölf Monaten nach brusterhaltender Therapie des Mammakarzinoms
Dissertation, Universität Tübingen, Medizinische Fakultät, 2003
urn:nbn:de:bsz:21-opus-8128
19. Jung D
Untersucherübereinstimmung bei Bronchoskopien im Kindesalter
Dissertation, Universität Bochum, Medizinische Fakultät, 2010
Urn:nbn:de:hbz:294-33685

20. Hofer M
Sono-Grundkurs
4. Auflage 2002, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York
21. Heller G, Dörge V
Stellungnahme zur "präklinischen Sonographie"
Notfall Rettungsmed 2006, 9:664-666
DOI 10.1007/s10049-006-0859-2
Springer Medizin Verlag 2006
22. Schlachetzki F, Herzberg M, Hölscher T et al
Transcranial ultrasound from diagnosis to early stroke treatment: part
2: prehospital neurosonography in patients with acute stroke: the
Regensburg stroke mobile project
Cerebrovasc Dis 2012;33:262-271
DOI 10.1159/000334667
Karger AG, Basel, 2012
23. Pfaff H
Gesundheitsversorgung und Disease Management: Grundlagen und
Anwendung der Versorgungsforschung
1. Auflage 2003, Verlag Hans Huber, Bern
24. Lohr K, Steinwachs D
Health Services Research: An Evolving Definition of the Field
Health Serv Res. 2002 Februar; 37(1): 15-17
DOI 10.1111/1475-6773.01020
25. Schwartz FW, Busse R
Denken in Zusammenhängen: Gesundheitssystemforschung
Public Health Buch
Urban & Fischer Verlag, München, Jena, 2003

26. DEGUM – Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V.
Hat Ultraschall Nebenwirkungen?
http://www.degum.de/Hat_Ultraschall_Nebenwirkungen.951.0.html
DEGUM e.V., Bonn, 2012
27. ZVFK – Zentrum für Versorgungsforschung Köln
Was ist Versorgungsforschung
<http://www.zvfk.uni-koeln.de/index.php?page=versorgungsforschung>
ZVFK, Universität zu Köln, 2011
28. Ellger B, Van Aken H
Ultraschall in der Anästhesie und Intensivmedizin
Unverzichtbar in der Versorgung kritisch kranker Patienten
Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2011;46:180-181
29. Harding U, Goeters C, Schmidt C
Ultraschall in der Anästhesie und Intensivmedizin
Ultraschall in der Intensivmedizin
Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2011;46:190-200
30. Boschin MG
Ultraschall in der Anästhesie und Intensivmedizin
Ultraschall bei Gefäßpunktionen
Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2011;46:202-209
31. Kuhn K, Swobodnik W, Johannes RS, Zemmler T, Stange EF,
Ditschuneit H, Classen M
The quality of gastroenterological reports based on free text dictation:
an evaluation in endoscopy and ultrasonography
Endoscopy 1991 Sep;23(5):262-264

32. Birkner B, Fischer J, Heyder N
Acceptance of electronic data processing supported documentation of
ultrasound findings in routine clinical practice. A survey
Ultraschall Med 1994 Oct;15(5):259-263
33. Kuhn K
Electronic documentation of findings and image in ultrasound
diagnosis
Radiologe 1996 Jan;36(1):47-50
34. Kratzer W, Pfeiffer M, Adler G
Medical education and continuing education of physicians in
abdominal sonography at German universities. State of the art
Internist (Berl) 2000 Jan;41(1):37-40
35. Heese F, Görg C
The value of highest quality ultrasound as a reference for ultrasound
diagnosis
Ultraschall Med 2006 Jun;27(3):220-224
36. Seitz K
Quality of abdominal ultrasound
Ultraschall Med 2006 Jun;27(3):217-219
37. DEGUM – Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V.
3-Stufen-Konzept der Sonographie des Abdomens
<http://www.degum.de/3-Stufenkonzept.306.0.html?&L='0> und ff
DEGUM e.V., Bonn, 2012
38. Kassenärztliche Bundesvereinigung
Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen nach § 135 Abs. 2
SGB V zur Ultraschalldiagnostik (Ultraschall-Vereinbarung) in der
Fassung vom 21.03.2012
Kassenärztliche Bundesvereinigung, Berlin, 2012

39. Judmaier G, Seitz K
How reliable is sonography of the upper abdomen with portable sonographic units? What does the future hold?
Ultraschall Med 2004 Dec;25(6):408-410
40. Ziegler CM, Seitz K, Leicht-Biener U, Mauch M
Detection of therapeutically relevant diagnoses made by sonography of the upper abdomen: portable versus high-end sonographic units -- a prospective study
Ultraschall Med 2004 Dec;25(6):428-432
41. Seitz K, Vasilakis D, Ziegler M
Efficiency of a portable B-scan ultrasound device in comparison to a high-end machine in abdominal ultrasound. Results of a pilot study
Ultraschall Med 2003 Apr;24(2):96-100
42. Satrapa J, Schultz HJ, Doblhoff G
Automated quality control of ultrasonic B-mode scanners by applying an TMM 3D cyst phantom
Ultraschall Med 2006 Jun;27(3):262-272
43. Jäger KA
Ultrasound in Europe
Ultraschall Med 2004 Feb;25(1):23-24
44. Terkamp C, Kirchner G, Wedemeyer J et al
Simulation of abdomen sonography. Evaluation of a new ultrasound simulator
Ultraschall Med 2003 Aug;24(4):239-244
45. Judmaier G
Training in ultrasound--can training standards be improved by exercises with a phantom?
Ultraschall Med 2003 Aug;24(4):231-232

46. Jäger K
Levels of training in diagnostic ultrasound
Ultraschall Med 2002 Oct;23(5):299-301
47. Seitz K
Our predilection for multistage concepts
Ultraschall Med 2003 Apr;24(2):83-84
48. Seitz K
About quality of diagnostic ultrasound - an enduring problem between reality and satire
Ultraschall Med 2003 Dec;24(6):375-376
49. Weidenhiller S
Economic aspects of ultrasound diagnostics in gastroenterological outpatient care
Ultraschall Med 2003 Apr;24(2):113-119
50. Grübel C, Meyerburger C
Bedside sonography: Nutzen zur Optimierung der Ressourcen und Patientenprozesse
Ultraschall Med 2005;26(2):88
51. Wüstner M, Brüggemann A, Klinge B
Das ideale Sonolabor – Überlegungen zu Qualitätsstandards in der klinischen Sonographie
Ultraschall Med 2004;25(2):72
52. Frenz JP
Axillasonographie: In der präoperativen Routinediagnostik zeigen sich deutliche Leistungsunterschiede zwischen einzelnen Untersuchern!
Ultraschall Med 2004;25(1):27

53. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft
Richtlinie 93/42/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über
Medizinprodukte
54. Bundesministerium der Justiz
Gesetz über Medizinprodukte (Medizinproduktegesetz – MPG)
Ausfertigungsdatum: 02.08.1994
Medizinproduktegesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 7.
August 2002 (BGBl. I S. 3146), das zuletzt durch Artikel 13 des
Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I S. 2178) geändert worden
ist
55. Deutsches Institut für Normung e.V.
DIN 6856-1
Radiologische Betrachtungsgeräte und – bedingungen - Teil 1:
Anforderungen und qualitätssichernde Maßnahmen in der
medizinischen Diagnostik
Ausgabe 2007-10
DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, 2012
56. DEGUM – Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin e.V.
Geräteliste
<http://www.degum.de/Geraetelisten.65.0.html?&L=1> und ff
DEGUM e.V., Bonn, 2012
57. Fischer med. Technik GmbH
Siemens Sonoline Elegra, Siemens, Erlangen, Germany
http://www.fmt24.de/#ultraschall-hersteller.php?system_id=2
Fischer med. Technik GmbH, Bremen, 2012
58. Swobodnik W
Sonography in gastroenterology. Established and new procedures
Internist (Berl) 1992 Dec;33(12):822-833

59. Derlome S, van Kaick G
Cui bono? Comments on cost-benefit analysis in ultrasound diagnosis
Radiologe 1996 Apr;36(4):285-291
60. Zweifel HJ, Schöb W
Training and quality assurance in ultrasound diagnosis
Ultraschall Med 1982 Jun;3(2):38-46
61. Uebel P, Weiss H, Trimborn CP, Fiedler L, Bersch W
Ultrasound diagnosis of acute appendicitis--possibilities and limits of the method - results of prospective and retrospective clinical studies
Ultraschall Med 1996 Jun;17(3):100-105
62. Teichgräber UK, Meyer J, von Rautenfeld DB, Nautrup CP
Practical ultrasound skills in the anatomy course - a future oriented curriculum concept?
Med Klin (Munich) 1996 Dec 15;91(12):796-797
63. Gebel MJ
New procedures and modifications of sonography and their practical significance
Internist (Berl) 2000 Jan;41(1):3-9
64. Williamson RM et al.
The use of ultrasound to diagnose hepatic steatosis in type 2 diabetes: intra- and interobserver variability and comparison with magnetic resonance spectroscopy.
Clin Radiol 2011 May;66(5):434-439
65. Simonis B, Reimann FM, Waldherr R, Seitz HK
Sonographic course of alcoholic fatty liver by interobserver and digital evaluation of liver echogenicity
Z Gastroenterol 2007 Aug;45(8):689-696

Danksagung

Herrn Prof. Dr. Jürgen Schölmerich, ehemaliger Direktor der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I des Universitätsklinikums Regensburg, möchte ich dafür danken, dass ich diese Arbeit in seiner Klinik anfertigen durfte.

Frau Prof. Dr. Martina Müller-Schilling, Direktorin der Klinik und Poliklinik für Innere Medizin I des Universitätsklinikums Regensburg, möchte ich dafür danken, dass ich diese Arbeit in Ihrer Klinik fertigstellen durfte.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Frank Klebl für die Überlassung des Themas, die sehr gute wissenschaftliche Betreuung und seine unermessliche Geduld die er mir entgegengebracht hat.

Den Mitarbeitern des Ultraschallzentrums am Klinikum der Universität Regensburg danke ich für ihre Bemühungen bei der Patienten Akquirierung.

Den Mitarbeitern des Archives und aller beteiligten Ambulanzen danke ich für die Unterstützung bei der Suche und Bereitstellung der Patientenakten.

Nicht zuletzt danke ich vor allem meiner Familie und allen Freunden die durch ihre großartige Unterstützung zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Martin Johann Schütz
Geburtsdatum: 28. Mai 1977
Geburtsort: Parsberg
Familienstand: verheiratet
Ehefrau: Bettina Schütz, geb. Pügerl
Eltern: Margareta Schütz, geb. Lauterkorn
Martin Schütz

Schulbildung

1983 – 1989 Volksschule Velburg
1989 – 1994 Edith-Stein-Realschule Parsberg
1997 – 1999 Städtische Berufsoberschule Wirtschaft Regensburg
07/1999 Allgemeine Hochschulreife

Berufserfahrung

09/1994 – 01/1997 Ausbildung zum Bankkaufmann bei der
Raiffeisenbank Parsberg-Velburg eG
02/1997 – 07/1997 Bankkaufmann bei der Raiffeisenbank
Parsberg-Velburg eG

Studium

10/2000 – 04/2007 Studium der Humanmedizin an der Universität
Regensburg
09/2002 Ärztliche Vorprüfung
08/2003 1. Abschnitt der ärztlichen Prüfung
04/2006 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung
04/2007 3. Abschnitt der ärztlichen Prüfung

Praktisches Jahr

04/2006 – 06/2006 Innere Medizin, Klinikum der Universität Regensburg

06/2006 – 08/2006 Innere Medizin, Klinik Donaustauf

08/2006 – 12/2006 Anästhesiologie, Klinikum der Universität Regensburg

12/2006 – 03/2007 Chirurgie, Klinikum der Universität Regensburg

Wehrdienst

1999 – 2000 Sanitätsbereich RakArtBtl 42 in Hemau

Berufliche Tätigkeit

Seit 05/2007 Assistenzarzt an der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin bei Herrn Chefarzt Dr. Franz-Xaver Stigler am Krankenhaus der Barmherzigen Brüder in Regensburg.

